



Planung und Ausführung  
wärmeschutztechnischer Verbesserungen  
bei Altbauten

Auftraggeber: Rationalisierungs-Kuratorium der Deutschen Wirtschaft e.V.,  
6236 Eschborn

Bearbeiter : Dipl.-Ing. Wilfried Zapke

Hannover, im Dezember 1980

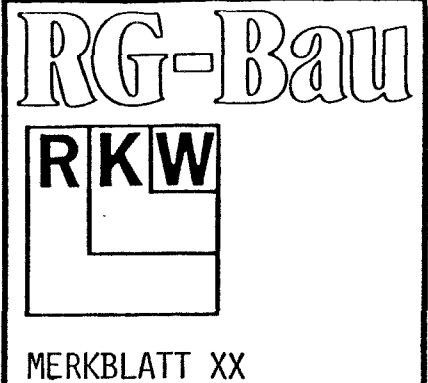
## Inhaltsverzeichnis

### Merkblatt

Planung und Ausführung wärmeschutztechnischer Verbesserungen bei Altbauten	XX
Außenseitige Wärmedämmung von Außenwänden	XX.1
Kerndämmung und innenliegende Dämmung	XX.2
Wärmedämmung von Steildächern	XX.3
Wärmedämmung von Flachdächern	XX.4
Wärmedämmung der obersten Geschoßdecke	XX.5
Wärmedämmung der Kellerdecke	XX.6
Maßnahmen an alten Fenstern	XX.7
Einbau neuer Fenster	XX.8
Wärmedämmung sonstiger Bauteile	XX.9
Anpassung der Heizanlage an den Wärmebedarf	XX.10
Liste der Fachverbände	

# PLANUNG UND AUSFÜHRUNG WÄRMESCHUTZTECHNISCHER VERBESSERUNGEN BEI ALTBAUTEN

BEARBEITET IM INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG E.V.,  
HANNOVER  
VON DIPL.-ING. W. ZAPKE



DIE RAPIDE STEIGERUNG DER ENERGIEKOSTEN HAT DEUTLICH GEMACHT, DASS WIR NUR DURCH SINNVOLLEN UMGANG MIT ENERGIE DIE VOR UNS LIEGENDEN ZEITEN KNAPPER ENERGIE UNBESCHADET ÜBERSTEHEN WERDEN. WIE EINE ANALYSE DES ENERGIEVERBRAUCHS DER PRIVATEN HAUSHALTE ZEIGT, MOSSEN SICH BEMÜHUNGEN ZUR ENERGIE-EINSPARUNG UNTER ANDEREM AUF DEN HEIZENERGIEVERBRAUCH KONZENTRIEREN. BEKANNTLICH SIND SOLCHE MÖGLICHKEITEN GERADE IM ALTBAUBEREICH DURCH VERBESSERUNG DES WÄRMESCHUTZES IN BESONDEREM MASSE VORHANDEN.

## H I N W E I S E

- Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmeschutzes sollen sich möglichst leicht realisieren lassen. Technisch einfache Lösungen sind vorrangig zu verfolgen.
- Maßstab für einen verbesserten Wärmeschutz von Altbauten sollten die Anforderungen der Wärmeschutzverordnung unter Berücksichtigung der speziellen Gegebenheiten des Einzelfalles sein.
- Maßnahmen auf der heiztechnischen Seite zur Anpassung an den geringeren Wärmebedarf sind gleichermaßen vorzunehmen. Die Anforderungen der Heizungsanlagen- und der Heizungsbetriebsverordnung sind zu berücksichtigen.
- Energiesparmaßnahmen müssen wirtschaftlich sinnvoll sein, d.h. die für die Durchführung von Energiesparmaßnahmen erforderlichen Investitionen müssen in einem hinreichend kurzen Zeitraum durch geringere Heizkosten erwirtschaftet werden können.
- Inwieweit Änderungen an Altbauten einer Genehmigungs- bzw. Anzeigepflicht unterliegen, ergeben die Landesbauordnungen.
- Bei den nachstehend aufgeführten Konstruktionen handelt es sich um eine begrenzte Auswahl aus einer Vielzahl heute angebotener Lösungen. Weitere Auskünfte erteilen die auf der letzten Seite aufgeführten Fachverbände sowie die Fachunternehmen.
- Die Richtpreise sind unverbindliche Anhaltswerte und enthalten keine Mehrwertsteuer. Sie basieren, sofern nicht anders vermerkt, auf dem Stand vom Dezember 1980. Die Preise verstehen sich bezogen auf kleinere Mengen. Des weiteren können sich Abweichungen aufgrund regionaler und saisonaler Einflüsse ergeben. Die sorgfältige Ausschreibung der zu erbringenden Leistungen ist daher unumgänglich.
- Das Angebot an Wärmedämmstoffen ist so umfangreich, daß für bestimmte Maßnahmen eigentlich immer mehrere Dämmstoffe in Frage kommen. Es sollten nur genormte oder zugelassene Wärmedämmstoffe zur Anwendung gelangen:
  - Schaumstoffe (DIN 18164)
    - Phenolharz (PF)
    - Polystyrol (PS)
    - Polyurethan (PUR)
  - Mineralfaserdämmstoffe (DIN 18165) (Glaswolle, Steinwolle u.ä.)
  - Schaumglas (DIN 18174)
  - Kork (DIN 18161)
  - Holzwolle-Leichtbauplatten (DIN 1101, 1102, 1104)
  - Schaumkunststoff-Ortschaum (DIN 18159)
    - Polyurethan (PUR)
    - Harnstoff-Formaldehydharz (UF)
  - Dämmschüttung aus expandiertem Gestein (Zulassung).

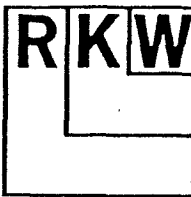


# PLANUNG UND AUSFÜHRUNG WÄRMESCHUTZTECHNISCHER VERBESSERUNGEN BEI ALTBAUTEN

## AUSSENSEITIGE WÄRMEDÄMMUNG VON AUSSENWÄNDEN

BEARBEITET IM INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG E.V.,  
HANNOVER  
VON DIPL.-ING. W. ZAPKE

# RG-Bau



MERKBLATT XX.1

EINE BEI AUSSENWÄNDEN HÄUFIG PRAKTIZIERTE METHODE ZUR VERBESSERUNG DES WÄRMESCHUTZES IST DIE NACHTRÄGLICHE WÄRMEDÄMMUNG AUF DER WANDAUSSENSEITE. GRUNDSÄTZLICH KOMMEN DREI VERFAHREN IN FRAGE, UND ZWAR

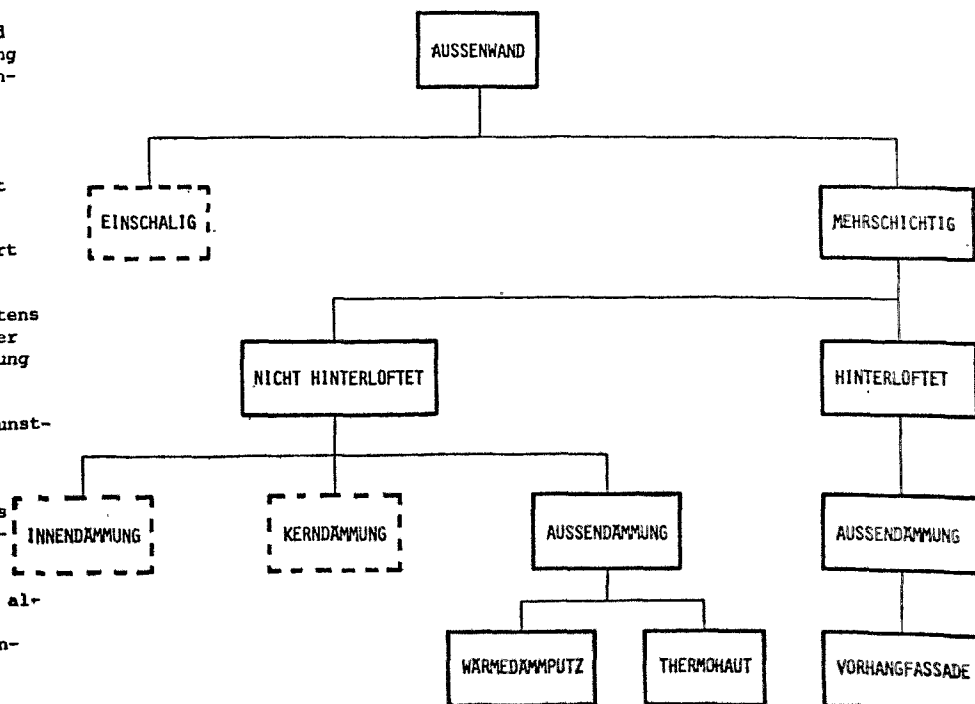
- WÄRMEDÄMMUNG MIT HINTERLÖFTETER AUSSENWANDBEKLEIDUNG (VORHANGFASSADE)
- VERBUNDBESCHICHTUNG AUS DÄMPLATTEN MIT PUTZ ALS OBERFLÄCHE (THERMOHAUT)
- WÄRMEDÄMMPUTZ.

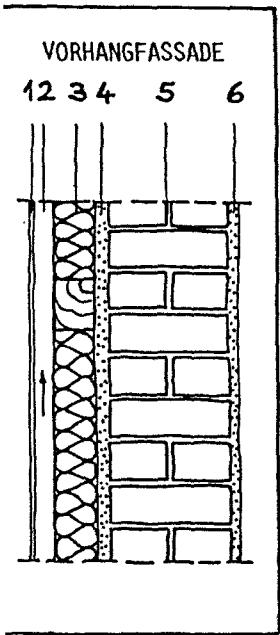
## HINWEISE

- Hinterlüftete Außenwandbekleidungen sind bauphysikalisch vor allem hinsichtlich des Feuchtigkeitsschutzes unproblematisch und bieten sich insbesondere dann an, wenn die Fassade des Gebäudes ohnehin umgestaltet werden soll.
- Die Wärmedämmung besteht in der Regel aus Mineralfaserplatten oder schwerentflammbaren Hartschaumplatten. Sie sollten mindestens 4 cm, möglichst jedoch 8 cm dick sein.
- Als äußere Bekleidung werden häufig Asbestzementplatten, seltener Leichtmetalltafeln, Kunststoffelemente, Holzverschalungen, Naturstein- und Kunststeinplatten verwendet.
- Die Verbindung mit der alten Wand erfolgt je nach Art der Bekleidung über Lattenroste (Lattung mit Konterlattung), Dübel, eingelassene Anker oder spezielle Abstandhalter.
- Die sogenannte Thermohaut besteht im Prinzip aus einer Wärmedämmschicht mit einem Außenputz, der mit Glasfaser-Gittergewebe bewehrt ist.
- Als Wärmedämmschicht dienen meistens Hartschaumplatten, die stumpf oder mit einer speziellen Randausbildung versehen gestossen werden.
- Der Oberputz wird entweder als Kunststoffputz oder als mineralischer Edelputz ausgeführt.
- Die Dämmschicht sollte mindestens 4 cm, möglichst jedoch dicker gewählt werden.
- Bei ausreichender Festigkeit des alten Putzes kann die Verbundbeschichtung unmittelbar mit dem Untergrund verklebt werden.

- Das Verfahren hat sich seit langem bewährt, jedoch ist das diffusionstechnische Verhalten nicht eindeutig. In Abhängigkeit vom Diffusionswiderstand der äußeren Bekleidung und dem Diffusionswiderstand des tragenden Mauerwerks kann es zu Tauwasseranfall in der Wärmedämmung kommen (vgl. hierzu DIN 4108 E Teil 3, Ziffer 3.2.3.1.2).
- Es sollten nur solche Konstruktionen verwendet werden, die als geschlossenes System angeboten werden.
- Bei den Dämmputzen handelt es sich um mehrere Zentimeter dicke mineralische Putze mit einem wärmedämmenden Zusatz.

- Dämmputze, die nicht DIN 18550 - Putz ; Baustoffe und Ausführung - entsprechen, bedürfen einer bauaufsichtlichen Zulassung.
- Die wärmedämmende Wirkung ist wesentlich größer als bei üblichen Mineralaußenputzen, jedoch geringer als bei den zuvor angesprochenen Verbesserungsmaßnahmen.
- Bezüglich des Diffusionsverhaltens gelten die gleichen Einschränkungen wie bei der Thermohaut.
- Bei allen hier genannten Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmeschutzes auf der Außenseite von Außenwänden muß kontrolliert werden, ob und inwieweit die vorhandene Wand die zusätzlichen Belastungen aufnehmen und übertragen kann.

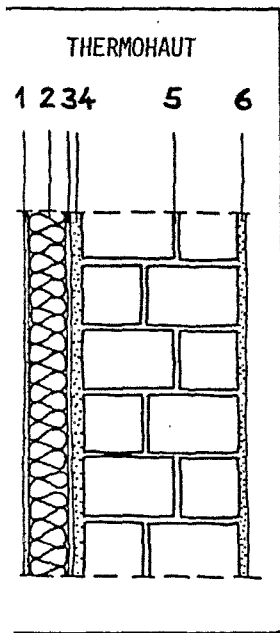




BAUSTOFFEIGENSCHAFTEN	SCHICHT-DICKE	ROH-DICHTE	GEWICHT	WÄRMELEIT-FÄHIGKEIT	BRAND-VERHALTEN	BAUSTOFF-NORM
	M	KG/M <sup>3</sup>	KG/M <sup>2</sup>	W/(M K)	-	DIN
1 ASBESTZEMENTPLATTEN	0,004	2000	8	--	A 1	274
2 LUFTSCHICHT+TRAGKONSTR.	0,04	--	5	--	*)	
3 MINERALFASERPLATTEN	0,06	50	3	0,040	A 1	18165
4 AUSSENPUTZ	0,02	1800	36	0,87		
5 MAUERWERK	0,24	1400	336	0,58		
6 INNENPUTZ	0,015	1800	27	0,70		
7						

\*) RICHTLINIEN FÜR DIE VERWENDUNG BRENNBARER BAUSTOFFE IM HOCHBAU BEACHTEN!

BAUTEILEIGENSCHAFTEN		WÄRMEDÄMMSCHICHTDICKE IN M		
		0,04	0,06	0,08
WÄRMEDURCHLASSWIDERSTAND 1/Λ	M <sup>2</sup> K/W	1,46	1,96	2,46
WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT K	W/(M <sup>2</sup> K)	0,60	0,46	0,38
WÄRMESCHUTZVERBESSERUNG ΔK	W/(M <sup>2</sup> K)	0,94	1,08	1,16
FEUCHTIGKEITSSCHUTZ		KEIN NACHWEIS ERFORDERLICH!		
WITTERUNGSSCHUTZ		KEIN NACHWEIS ERFORDERLICH!		
RICHTPREIS	DM/M <sup>2</sup>	96,-	99,-	103,-



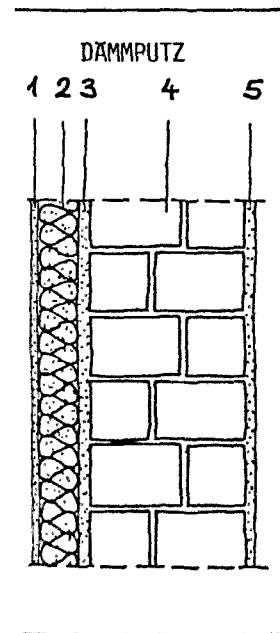
BAUSTOFFEIGENSCHAFTEN	SCHICHT-DICKE	ROH-DICHTE	GEWICHT	WÄRMELEIT-FÄHIGKEIT	BRAND-VERHALTEN	BAUSTOFF-NORM
	M	KG/M <sup>3</sup>	KG/M <sup>2</sup>	W/(M K)	-	DIN
1 KUNSTHARZPUTZ+BEWEHR.	0,006	1600	10	0,70	B 2 B 1*)	IN VORBER.
2 PS-HARTSCHAUMPLATTEN	0,06	15	1	0,040		18164
3 KLEBER	0,004	1000	4			
4 AUSSENPUTZ	0,02	1800	36	0,87		
5 MAUERWERK	0,30	1400	520	0,70		
6 INNENPUTZ	0,015	1800	27	0,70		
7						

\*) BEI ERTEILUNG EINES PRÜFZEICHENS

BAUTEILEIGENSCHAFTEN		WÄRMEDÄMMSCHICHTDICKE IN M		
		0,04	0,06	0,08
WÄRMEDURCHLASSWIDERSTAND 1/Λ	M <sup>2</sup> K/W	1,47	1,97	2,47
WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT K	W/(M <sup>2</sup> K)	0,61	0,47	0,38
WÄRMESCHUTZVERBESSERUNG ΔK	W/(M <sup>2</sup> K)	0,95	1,09	1,18
FEUCHTIGKEITSSCHUTZ		BEI OBERPUTZ MIT S <sub>D</sub> ≤ 2,0 M, KEIN NACHWEIS ERF.**)		
WITTERUNGSSCHUTZ		THERMOHAUT GILT ALS WASSERABWEISEND ***)		
RICHTPREIS	DM/M <sup>2</sup>	65,-	68,-	72,-

\*\*) VGL. DIN 4108 E, TEIL 3, 3.2.3.1.2

\*\*\*) VGL. DIN 4108 E, TEIL 3, 4.3.1; AMTLICHE PRÜFUNGSBERICHTE BEACHTEN!



BAUSTOFFEIGENSCHAFTEN	SCHICHT-DICKE	ROH-DICHTE	GEWICHT	WÄRMELEIT-FÄHIGKEIT	BRAND-VERHALTEN	BAUSTOFF-NORM
	M	KG/M <sup>3</sup>	KG/M <sup>2</sup>	W/(M K)	-	DIN
1 OBERPUTZ	0,01	--	21	--	B 1 *)	SYSTEM-ZULASSUNG
2 DÄMMPUTZ	0,04	--	13	0,12		
3 AUSSENPUTZ	0,02	1800	36	0,87		
4 MAUERWERK	0,30	1400	520	0,58		
5 INNENPUTZ	0,015	1800	27	0,70		
6						
7						

\*) BEI ERTEILUNG EINES PRÜFZEICHENS

BAUTEILEIGENSCHAFTEN		WÄRMEDÄMMPUTZDICKE IN M		
		0,02	0,04	0,06
WÄRMEDURCHLASSWIDERSTAND 1/Λ	M <sup>2</sup> K/W	0,73	0,89	1,06
WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT K	W/(M <sup>2</sup> K)	1,11	0,94	0,81
WÄRMESCHUTZVERBESSERUNG ΔK	W/(M <sup>2</sup> K)	0,26	0,43	0,56
FEUCHTIGKEITSSCHUTZ		DÄMMPUTZE SIND GUT DAMPF DURCHLÄSSIG **)		
WITTERUNGSSCHUTZ		DÄMMPUTZE GELTEN ALS WASSERABWEISEND **)		
RICHTPREIS	DM/M <sup>2</sup>	52,-	59,-	66,-

# PLANUNG UND AUSFÜHRUNG WÄRMESCHUTZTECHNISCHER VERBESSERUNGEN BEI ALTBAUTEN

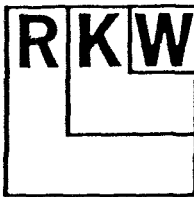
## KERNDÄMMUNG UND INNENLIEGENDE DÄMMUNG

BEARBEITET IM INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG E.V.,

HANNOVER

VON DIPL.-ING. W. ZAPKE

# RG-Bau



MERKBLATT XX. 2

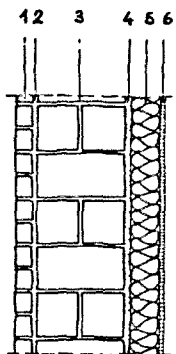
HIN SICHTLICH DER WÄRMESCHUTZTECHNISCHEN VERBESSERUNG VON AUSSENWÄNDEN IST DIE LAGE DER WÄRMEDÄMMUNG OHNE BEDEUTUNG. JEDOCH SOLLTE SOWOHL BEI DER INNENDÄMMUNG WIE AUCH BEI DER KERNDÄMMUNG JE NACH DEN ANGETROFFENEN GEGEBENHEITEN DEM FEUCHTIGKEITSSCHUTZ BESONDERES AUGENMERK GESCHENKT WERDEN.

## H I N W E I S E

- Die Verbesserung der Wärmedämmung von Außenwänden auf der Innenseite wird vor allem dann praktiziert, wenn Fassaden aus Gründen des Denkmalschutzes oder aus gestalterischer Sicht, z.B. Fachwerkbauten, nicht verändert werden dürfen bzw. sollen.
- Dieses Verfahren bietet sich weiterhin an, wenn
  - Heizkörpernischen zu dämmen sind,
  - Räume schnell aufgeheizt werden sollen,
  - die Modernisierungsarbeiten in nicht bewohnten Wohnungen ausgeführt werden können,
  - die Bewohner diese Arbeiten in Selbsthilfe ausführen.
- Als nachteilig kann empfunden werden, daß
  - sich die Wohnfläche verringert (Mietberechnung),
  - sich die Stellflächen für Möbel verringern,
  - Wärmebrücken durch einbindende Decken und Innenwände unvermeidbar sind,
  - die wärmespeichernde Wirkung der Außenwand verlorengeht,
  - sich die Schalldämmleitung von Raum zu Raum unter gewissen Randbedingungen vergrößern kann.
- Die Wärmedämmung besteht in der Regel aus Mineralfaserplatten oder schwerentflammbaren Hartschaumplatten. Ihre Dicke sollte nicht zu knapp bemessen sein (Mindestwert 4 cm).
- Je nach mechanischer Beanspruchung ist die Dämmschicht raumseitig mit einer Bekleidung zu versehen:
  - Gipskartonplatten,
  - Kunststoffputz auf bewehrtem Unterputz,
  - Holz oder Holzwerkstoffe.
- Der Einsatz sogen. Verbundsysteme, wie z.B. Gipskartonverbundplatten (DIN 18184) oder Mehrschicht-Leichtbauplatten (DIN 1104), kann die Arbeiten wesentlich vereinfachen und verkürzen.
- Besonderes Augenmerk ist auf den Tauwasserschutz zu richten (vgl. DIN 4108 E, Teil 3, 3.2.3.1.3. In Zweifelsfällen bewegt man sich auf der sicheren Seite, wenn man zwischen der inneren Wandbekleidung und der Wärmedämmschicht eine Dampfbremse vorsieht, z.B. eine Alukaschiebung der als Wandbekleidung dienenden Gipskartonplatte.
- Die Anwendung der Kerndämmung bei vorhandenen Außenwänden setzt zweischichtiges Mauerwerk mit Luftschicht voraus. Diese Wandkonstruktion älterer Bauart mit 11,5 cm Verblenderschale, im Mittel 5 - 7 cm Luftzwischenraum und 11,5 - 24 cm Innenschale entspricht nicht den heutigen Anforderungen an den Wärmeschutz. Diese Konstruktion ist vorwiegend im nord- und nordwestdeutschen Raum anzutreffen.
- Für die nachträgliche Wärmedämmung kommen in solchen Fällen im wesentlichen zwei in der Praxis bewährte Verfahren in Frage:
  - Schaumkunststoffe als Ortschäume gem. DIN 18159,
  - Hyperlite-Dämmstoffschüttung.
- Für die nachträgliche Anordnung eines Wärmedämmstoffes zwischen den Mauerwerksschalen ist eine bauaufsichtliche Zulassung erforderlich.
- Neben den durch die Zulassung festgelegten Bestimmungen sind beim Einsatz von Kerndämmungen die folgenden Bedingungen einzuhalten:
  - Es muß eine vollständige Ausfüllung der Luftschicht ohne verbleibende Hohlräume sichergestellt sein,
  - der Wärmeschutz darf nicht durch Formänderungen des Wärmedämmstoffes erreicht werden,
  - das Brandverhalten muß mindestens als normalentflammbar einzustufen sein (Baustoffklasse B2),
  - die bei Harnstoff-Formaldehyd-Ortschäumen auftretende Formaldehyd-Abspaltung darf die von den Gesundheitsbehörden festgesetzten Grenzwerte nicht überschreiten,
  - die Kerndämmung darf nicht durch Feuchtigkeitsaufnahme und -leitung die Schlagregensicherheit der Mauerwerkskonstruktion beeinträchtigen,
  - evtl. an der Außenschale auftretende Tauwassermengen dürfen im Winter (Tauperiode) 500 g/m<sup>2</sup> nicht übersteigen und müssen im Sommer (Verdunstungsperiode) wieder an die Umgebung abgegeben werden können (vgl. DIN 4108 E, Teil 3).



# INNENDÄMMUNG



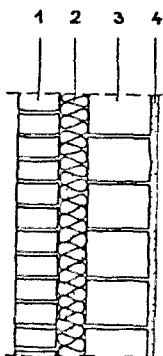
BAUSTOFFEIGENSCHAFTEN	SCHICHT-DICKE	ROH-DICHTE	GEWICHT	WÄRMELEIT-FÄHIGKEIT	BRAND-VERHALTEN	BAUSTOFF-NORM
	M	KG/M <sup>3</sup>	KG/M <sup>2</sup>	W/(M K)	-	DIN
1 SPARVERBLENDER	0,05	1800	90	0,79		
2 SCHALENFUGE	0,01	1800	18	0,87		
3 MAUERWERK	0,24	1400	360	0,60		
4 INNENPUTZ	0,015	1400	21	0,70		
5 PS-HARTSCHAUMPLATTEN	0,03	15	1	0,040	B 1 *)	18184
6 GIPSKARTONPLATTE	0,01	900	9	0,21		
7						

\*) BEI ERTEILUNG EINES PRÜFZEICHENS

BAUTEILEIGENSCHAFTEN		WÄRMEDÄMMSCHICHTDICKE IN M		
		0,015	0,03	0,05
WÄRMEDURCHLASSWIDERSTAND 1/Λ	M <sup>2</sup> K/W	0,92	1,29	1,79
WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT K	W/(M <sup>2</sup> K)	0,92	0,68	0,51
WÄRMESCHUTZVERBESSERUNG ΔK	W/(M <sup>2</sup> K)	0,60	0,84	1,01
FEUCHTIGKEITSSCHUTZ		NACHWEIS WIRD DRINGEND EMPFOHLEN **)		
WITTERUNGSSCHUTZ		KEINE VERÄNDERUNG		
RICHTPREIS	DM/M <sup>2</sup>	34,-	36,-	38,-

\*\*) VGL. HIERZU DIN 4108 E, T. 3, 3.2.3.1.3

# UF-ORTSCHAUM

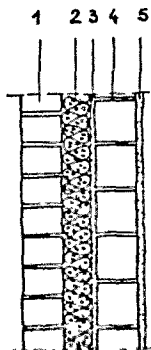


BAUSTOFFEIGENSCHAFTEN	SCHICHT-DICKE	ROH-DICHTE	GEWICHT	WÄRMELEIT-FÄHIGKEIT	BRAND-VERHALTEN	BAUSTOFF-NORM
	M	KG/M <sup>3</sup>	KG/M <sup>2</sup>	W/(M K)	-	DIN
1 VERBLENDAUERWERK	0,115	1800	207	0,79		
2 UF-ORTSCHAUM	0,06	10	1	0,045*)	B 2 *)	18159
3 MAUERWERK	0,175	1400	262	0,60		
4 INNENPUTZ	0,015	1400	21	0,70		
5						
6						
7						

\*) VGL. ZULASSUNG

BAUTEILEIGENSCHAFTEN		WÄRMEDÄMMSCHICHTDICKE IN M		
		0,04	0,06	0,08
WÄRMEDURCHLASSWIDERSTAND 1/Λ	M <sup>2</sup> K/W	1,35	1,79	2,24
WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT K	W/(M <sup>2</sup> K)	0,66	0,51	0,42
WÄRMESCHUTZVERBESSERUNG ΔK	W/(M <sup>2</sup> K)	0,59	0,74	0,83
FEUCHTIGKEITSSCHUTZ		VGL. AUSFÜHRUNGEN AUF DER VORDERSEITE		
WITTERUNGSSCHUTZ		VGL. AUSFÜHRUNGEN AUF DER VORDERSEITE		
RICHTPREIS	DM/M <sup>2</sup>	11,-	16,-	22,-

# HYPERLITE



BAUSTOFFEIGENSCHAFTEN	SCHICHT-DICKE	ROH-DICHTE	GEWICHT	WÄRMELEIT-FÄHIGKEIT	BRAND-VERHALTEN	BAUSTOFF-NORM
	M	KG/M <sup>3</sup>	KG/M <sup>2</sup>	W/(M K)	-	DIN
1 VERBLENDAUERWERK	0,115	1800	207	0,79		
2 DÄMMSCHÜTT. (HYPERLITE)	0,06	-	5	0,055*)	A 1*)	
3 PUTZ	0,01	1800	18	0,87		
4 MAUERWERK	0,115	1400	173	0,60		
5 INNENPUTZ	0,015	1400	21	0,70		
6						
7						

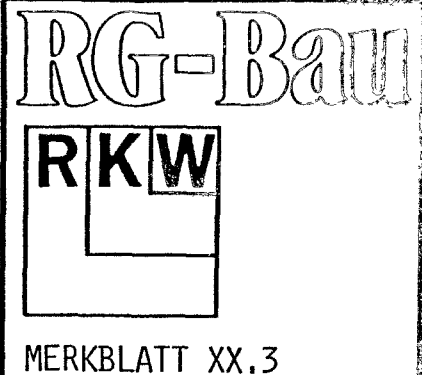
\*) VGL. ZULASSUNG

BAUTEILEIGENSCHAFTEN		WÄRMEDÄMMSCHICHTDICKE IN M		
		0,04	0,06	0,08
WÄRMEDURCHLASSWIDERSTAND 1/Λ	M <sup>2</sup> K/W	1,10	1,46	1,83
WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT K	W/(M <sup>2</sup> K)	0,79	0,61	0,50
WÄRMESCHUTZVERBESSERUNG ΔK	W/(M <sup>2</sup> K)	0,62	0,80	0,91
FEUCHTIGKEITSSCHUTZ		VGL. AUSFÜHRUNGEN AUF DER VORDERSEITE		
WITTERUNGSSCHUTZ		VGL. AUSFÜHRUNGEN AUF DER VORDERSEITE		
RICHTPREIS	DM/M <sup>2</sup>	16,-	24,-	32,-

# PLANUNG UND AUSFÜHRUNG WÄRMESCHUTZTECHNISCHER VERBESSERUNGEN BEI ALTBAUTEN

## WÄRMEDÄMMUNG VON STEILDÄCHERN

BEARBEITET IM INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG E.V.,  
HANNOVER  
VON DIPL.-ING. W. ZAPKE



WÄRMESCHUTZTECHNISCHE MASSNAHMEN AN STEILDÄCHERN SIND NUR SINNVOLL, WENN

- DAS DACHGESCHOSS SO GENUTZT IST, DASS DIE RÄUME GEGEN WÄRMEVERLUSTE GESCHÜTZT SEIN MÜSSEN
- EINE WÄRMEDÄMMUNG AUF DER OBERSTEN GESCHOSSDECKE AUS TECHNISCHEN GRÜNDEN NICHT ANGEORDNET WERDEN KANN.

DIE DICKE DER DÄMMSCHICHT SOLLTE BEI 12 CM LIEGEN.

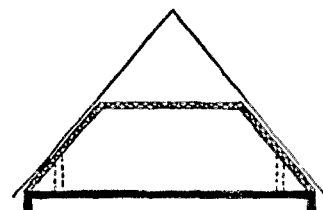
### H I N W E I S E

- Die Dämmschicht kann z.B. angeordnet werden
  - unter den Sparren
  - zwischen den Sparren
  - unter und zwischen den Sparren
- Als Dämmstoffe eignen sich
  - Mineralfasern als Matten oder Platten
  - Schaumkunststoffe als Platten oder ortgeschäumt
  - Schüttungen in Foliensäcken o.ä.
- Brandverhalten der Wärmedämmstoffe beachten. Schaumkunststoffe müssen mind. schwerentflammbar sein.
- Die Funktionsfähigkeit des Daches muß erhalten bleiben, auch nach den Verbesserungsmaßnahmen:
  - der Bereich unterhalb der Dachsteine muß ausreichend durchlüftet werden. Freier Lüftungsquerschnitt
    - an den Traufen 2 o/oo
    - am First 1 o/oo
  - der Dachfläche. (Einzelheiten siehe DIN 4108 E, Teil 3, Abschnitt 3.2.3.3)
  - kein Holzteil darf dicht umschlossen sein (Gefahr der Trockenfäule).
- Eine raumseitige Dampfbremse ist vorteilhaft. Bei Räumen mit langzeitiger hoher Luftfeuchte (z.B. Bäder, Wäschetrocknräume) ist eine Dampfsperre notwendig (siehe auch DIN 4108 E, Teil 3). Auf die ausreichende Lüftung von Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit - Stoßlüftung - wird hingewiesen.
- Das Durchblasen und das Durchfeuchten der Wärmedämmschicht muß vermieden werden durch
  - Ausnutzen der vorhandenen Unterspännbahnen
  - dampfdurchlässige außenseitige Abdeckung.

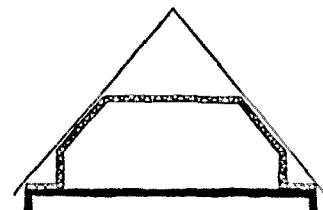
- Dämmstoffe mit werkseitig aufgeschmierter Dampfbremse sowie mit Dampfbremse und Feuchtigkeitsschutzschicht erleichtern den Einbau und helfen Fehler vermeiden.
- Dämmstoffe immer richtig herum einbauen. Die Dampfsperre gehört nach innen. Dampfsperre und Feuchtigkeitsschutzschicht dürfen nicht verwechselt werden.
- Matten- und plattenförmige Dämmstoffe sind durch Nageln, Kleben, Verleimen zu fixieren.
- Platten und Matten müssen dicht gestoßen, evtl. überlappt werden, um Wärmebrücken auszuschließen.
- Wärmebrücken an Dachdurchführungen vermeiden. Medienführende Rohre im Dachraum sollten gesondert gedämmt werden, da sonst die Gefahr von Tauwasserbildung besteht.
- Bei Verwendung brennbarer Dämmstoffe ist ein Sicherheitsabstand zu halten für Schornsteine sowie für Rohre und Kanäle mit Oberflächentemperaturen von mehr als 70°C.
- Wenn nicht genormte Baustoffe wie zum Beispiel Schüttungen und vereinzelt Ortschäume zur Anwendung kommen sollen, sind die entsprechenden Nachweise wie zum Beispiel Prüfbescheide, Veröffentlichungen der Rechenwerte des Wärmeschutzes im Bundesanzeiger usw. zu prüfen auf
  - Geltungsdauer
  - Übereinstimmung mit dem Anwendungsfall
  - Einhalten aller Vorschriften.

- Die Dämmschicht kann den Dachraum unterschiedlich umschließen
- zum Beispiel

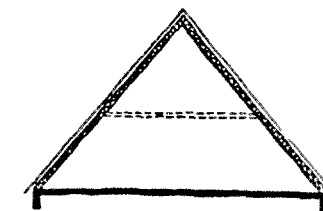
so



oder so

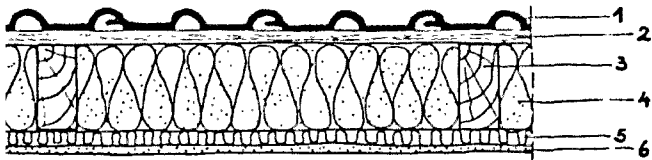


oder so



- Je nach Ausführungsart ist darauf zu achten, daß außenliegende Deckenteile (vgl. letztes Bild) hinreichend geschützt werden. (Siehe auch Merkblatt XX.5).





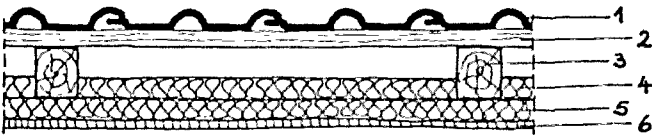
- 1 DACHEINDECKUNG
- 2 DACHLATTEN
- 3 SPARREN
- 4 UF-ORTSCHAUM
- 5 HOLZWOLLELEICHTBAUPLATTEN
- 6 INNENPUTZ

BAUSTOFFEIGENSCHAFTEN

SCHICHT-Nr.	DICKE	ROH-DICHTE	GEWICHT	WÄRMELEIT-FÄHIGKEIT	BRAND-VERHALTEN	BAUSTOFF-NORM
	M	KG/M³	KG/M²	W/(M K)	-	DIN
1	0,04	-	50	-		
2	0,03	600	20	-		
3	0,14	600	10	-		
4	0,14	10	1	0,041	B 2	18159
5	0,03	-	15	0,093		
6	0,015	1400	21	0,70		
7						

BAUTEILEIGENSCHAFTEN

WÄRMEDÄMMSCHICHTDICKE S	M	0,12	0,14	0,16
WÄRMEDURCHLASSWIDERSTAND 1/Λ	M² K/W	2,77	3,16	3,53
WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT K	W/(M² K)	0,34	0,30	0,27
WÄRMESCHUTZVERBESSERUNG ΔK	W/(M² K)	5,04	5,07	5,10
FEUCHTIGKEITSSCHUTZ		NACHWEIS WIRD EMPFOHLEN!		
WITTERUNGSSCHUTZ		KEINE VERÄNDERUNG		
RICHTPREIS	DM/M²	30,-	35,-	40,-



- 1 DACHEINDECKUNG
- 2 DACHLATTEN
- 3 LUFTSCHICHT, SPARREN
- 4 MINERALFASERPLATTEN
- 5 MINERALFASERPLATTEN ZW. LATTENROST
- 6 PROFILBRETTER

BAUSTOFFEIGENSCHAFTEN

SCHICHT-Nr.	DICKE	ROH-DICHTE	GEWICHT	WÄRMELEIT-FÄHIGKEIT	BRAND-VERHALTEN	BAUSTOFF-NORM
	M	KG/M³	KG/M²	W/(M K)	-	DIN
1	0,04	-	50	-		
2	0,03	600	20	-		
3	0,04	-	-	-		
4	0,08	100	8	0,040	A 1	18165
5	0,04	100	4	0,040	A 1	18165
6	0,012	600	8	0,14	B 2	68126
7						

BAUTEILEIGENSCHAFTEN

WÄRMEDÄMMSCHICHTDICKE S	M	0,10	0,12	0,14
WÄRMEDURCHLASSWIDERSTAND 1/Λ	M² K/W	2,46	2,77	3,28
WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT K	W/(M² K)	0,38	0,34	0,29
WÄRMESCHUTZVERBESSERUNG ΔK	W/(M² K)	4,99	5,03	5,08
FEUCHTIGKEITSSCHUTZ		DIN 4108 E, T. 3, 3.2.3.3 BEACHTEN!		
WITTERUNGSSCHUTZ		KEINE VERÄNDERUNG		
RICHTPREIS	DM/M²	99,-	103,-	108,-

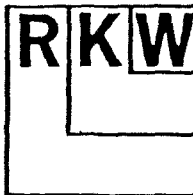
# PLANUNG UND AUSFÜHRUNG WÄRMESCHUTZTECHNISCHER VERBESSERUNGEN BEI ALTBAUTEN

## WÄRMEDÄMMUNG VON FLACHDÄCHERN

BEARBEITET IM INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG E.V.,  
HANNOVER

VON DIPL.-ING. W. ZAPKE

# RG-Bau



MERKBLATT XX.4

7% BIS 25% DER WÄRMEVERLUSTE ÜBER DIE GEBÄUDEUMSCHLIESSENDEN FLÄCHEN TRETEN IM DACHBEREICH AUF.  
DIE VERLUSTE SIND BEI EINFAMILIENHÄUSERN AM GRÖSSTEN; BEI HOCHHÄUSERN AM GERINGSTEN.  
DER WÄRMESCHUTZ VON FLACHDÄCHERN IST ALSO MÖGLICHST ZU ERHÖHEN;  
DIE KOSTEN ZUSÄTZLICHER MASSNAHMEN SIND ABER VERGLEICHSWEISE HOCH.

## H I N W E I S E

Die Art der wärmeschutztechnischen Verbesserungsmaßnahme ist abhängig von der Bauart des Daches:

a) zweischaliges Dach -Kaltdach-  
Dichtung und Wärmedämmung sind durch eine belüftete Luftschicht voneinander getrennt.

• Eine zusätzliche Wärmedämmschicht wird auf die vorhandene Dämmung gelegt.

• Am günstigsten ist die Verwendung eines dem vorhandenen gleichen oder doch zumindest ähnlichen Dämmstoffes; ansonsten gibt es jedoch keine Begrenzungen.

• Wichtig: Der belüftete Luftraum darf durch die zusätzliche Dämmung nicht ganz oder teilweise abgeschlossen werden, da sonst die Ableitung von Wasserdampf behindert wird. Dann besteht die Gefahr von Tauwasserbildung.

• Der freie Lüftungsquerschnitt an den Dachseiten muß mind. je 2 o/00 der Dachdeckenfläche betragen (Einzelheiten siehe DIN 4108 E, Teil 3).

b) einschaliges Dach -Warmdach-  
Unterkonstruktion, Dämmung und Dichtung bilden eine Einheit. Man unterscheidet nach der Lage der Wärmedämmung.

Bei Altbauten handelt es sich vorwiegend um konventionelle Dächer. Drei Verbesserungsmaßnahmen sind möglich.

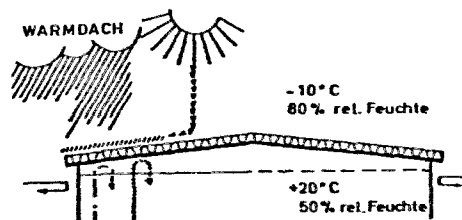
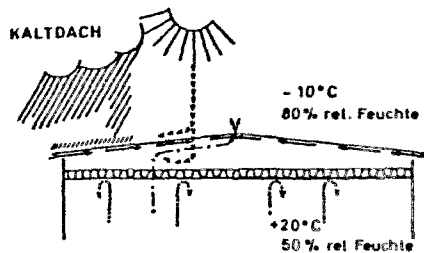
- Auf die vorhandene Abdichtung werden Wärmedämmung und neue Dachhaut gelegt.  
Die Maßnahme ist  
- sehr aufwendig  
- witterungsempfindlich in der Ausführung  
- bauphysikalisch unbedenklich  
- problematisch hinsichtlich neuer Anschlüsse und Abschlüsse.

- Die Unterseite des Daches erhält eine Dämmschicht. Bei dieser Art der Anordnung  
- bestehen bauphysikalische Bedenken  
- verringert sich die Raumhöhe  
- kann unabhängig von der Witterung gearbeitet werden  
- entstehen geringere Aufwendungen  
- gibt es keine Veränderungen am Dach  
- ist eine Dampfsperre (kaschierte Alufolie) unumgänglich, um Tauwasser zu vermeiden. Ein rechnerischer Nachweis gemäß DIN 4108 E, Teil 3, sollte geführt werden.

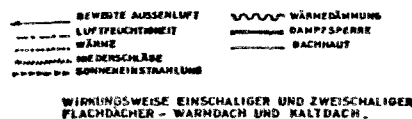
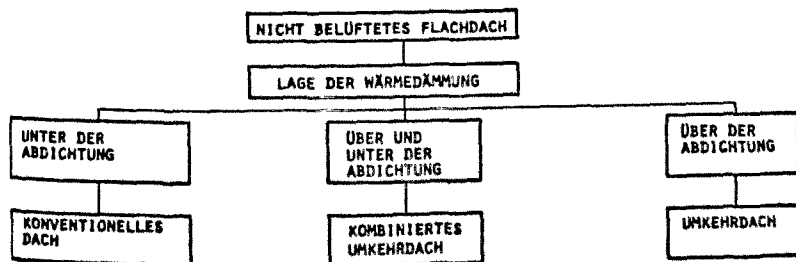
- Auf die vorhandene Abdichtung wird eine Wärmedämmung gelegt. Es entsteht ein kombiniertes Umkehrdach.(Kombidach).

Diese Verbesserungsmaßnahme ist  
- bauphysikalisch unbedenklich  
- bedingt witterungsabhängig in der Ausführung  
- relativ kostengünstig  
- u.U. problematisch wegen neuer Randabschlüsse und Wandanschlüsse.

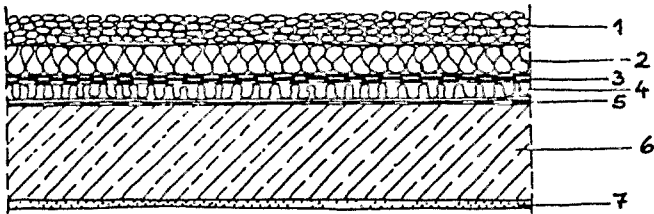
- In allen Fällen ist auf die Verträglichkeit der Baustoffe zu achten (Weichmacherwanderung).



## UNTERSCHIEDUNG NACH LAGE DER WÄRMEDÄMMUNG



WIRKUNGSWEISE EINSCHALIGER UND ZWEISCHALIGER FLACHDÄCHER - WARMDACH UND KALTDACH.



- 1 KIESSCHÜTTUNG 16/32 MM
- 2 EXTRUDIERTER PS-HARTSCHAUMPLATTE
- 3 DACHHAUT
- 4 WÄRMEDÄMMUNG
- 5 BITUMENVORANSTRICH + AUSGLEICHSSCHICHT
- 6 STAHLBETONDECKE
- 7 DECKENPUTZ

BAUSTOFFEIGENSCHAFTEN

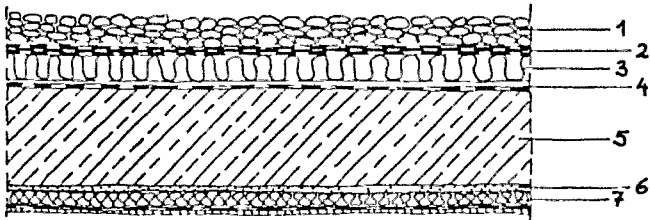
SCHICHT-NR.	DICKE	ROH-DICHTE	GEWICHT	WÄRMELEIT-FÄHIGKEIT	BRAND-VERHALTEN	BAUSTOFF-NORM
	M	KG/M³	KG/M²	W/(M K)	-	DIN
1	0,06	1800	108	-		
2	0,08	30	2	0,040	B 2 *)	18164
3	0,01	1500	15	-		
4	0,04	25	1	0,040		
5	0,008	-	-	-		
6	0,16	2500	400	2,10		
7	0,015	1400	21	0,70		

\*) VGL. ZULASSUNG

BAUTEILEIGENSCHAFTEN

WÄRMEDÄMMSCHICHTDICKE S	M	0,06	0,08	0,10
WÄRMEDURCHLASSWIDERSTAND 1/Λ	M² K/W	2,60	3,10	3,60
WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT K	W/(M² K)	0,40 <sup>*)</sup>	0,35 <sup>*)</sup>	0,31 <sup>*)</sup>
WÄRMESCHUTZVERBESSERUNG ΔK	W/(M² K)	0,41	0,44	0,48
FEUCHTIGKEITSSCHUTZ		NACHWEIS WIRD EMPFOHLEN!		
WITTERUNGSSCHUTZ		KEINE VERÄNDERUNG		
RICHTPREIS	DM/M²	38,-	47,-	55,-

\*\*) ERHÖHUNG DES K-WERTES GEM. ZULASSUNGSBESCHEID



- 1 KIESSCHÜTTUNG 16/32
- 2 DACHHAUT
- 3 WÄRMEDÄMMUNG
- 4 BITUMENVORANSTRICH + AUSGLEICHSSCHICHT
- 5 STAHLBETONDECKE
- 6 DECKENPUTZ
- 7 GIPSKARTONVERBUNDPLATTE MIT DAMPFSPERRE

BAUSTOFFEIGENSCHAFTEN

SCHICHT-NR.	DICKE	ROH-DICHTE	GEWICHT	WÄRMELEIT-FÄHIGKEIT	BRAND-VERHALTEN	BAUSTOFF-NORM
	M	KG/M³	KG/M²	W/(M K)	-	DIN
1	0,06	1800	108	-		
2	0,01	1500	15	-		
3	0,04	25	1	0,040		
4	0,08	-	-	-		
5	0,16	2500	400	2,10		
6	0,015	1400	21	0,70		
7	0,04	-	10	0,21/0,04	B 1 *)	18184

BAUTEILEIGENSCHAFTEN

WÄRMEDÄMMSCHICHTDICKE S	M	0,015	0,03	0,05
WÄRMEDURCHLASSWIDERSTAND 1/Λ	M² K/W	1,53	1,90	2,40
WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT K	W/(M² K)	0,56	0,46	0,38
WÄRMESCHUTZVERBESSERUNG ΔK	W/(M² K)	0,18	0,28	0,36
FEUCHTIGKEITSSCHUTZ		NACHWEIS ERFORDERLICH!		
WITTERUNGSSCHUTZ		KEINE VERÄNDERUNG		
RICHTPREIS	DM/M²	31,-	35,-	38,-

# PLANUNG UND AUSFÜHRUNG WÄRMESCHUTZTECHNISCHER VERBESSERUNGEN BEI ALTBAUTEN

## WÄRMEDÄMMUNG DER OBERSTEN GESCHOSSDECKE

BEARBEITET IM INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG E.V.,  
HANNOVER

VON DIPL.-ING W. ZAPKE

# RG-Bau

## RKW

MERKBLATT XX,5

BEI NICHT GENUTZTEN DACHGESCHOSSEN WIRD DIE WÄRMEDÄMMUNG AUF DEN OBERSTEN GESCHOSSDECKEN ANGEORDNET,  
WEIL

- DIE AUSFÜHRUNG KOSTENGÜNSTIG
- EINE TECHNISCH EINFACHE VERLEGUNG MÖGLICH
- DIE BAUPHYSIKALISCH RICHTIGE ANORDNUNG GEWÄHRLEISTET IST.

DIE DÄMMSCHICHT SOLLTE 12 CM DICK SEIN.

## H I N W E I S E

- Auf der Decke können praktisch alle Dämmstoffe verlegt werden. Besonders kostengünstig können Dämm-Matten sein.
- Brandverhalten der Wärmedämmstoffe beachten. Schaumkunststoffe müssen mindestens schwerentflammbar sein.
- Fugendichte Verlegung der Wärmedämm-Matte (-Platte) ist Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit.
- Ein Fixieren der Dämmstoffe ist nicht erforderlich.
- Eine obere Abdeckung der Dämmschicht ist nur notwendig, wenn die Fläche nicht nur zu Reparaturzwecken betreten werden soll.
- Als Abdeckung sind am besten geeignet plattenförmige Baustoffe - z.B. Spanplatten -, die trocken verlegt werden.
- Die Anordnung einer Dampfsperre (Dampfbremse) ist nicht zwingend. Gegebenenfalls ist sie unterhalb der Dämmung, also auf der Decke anzubringen.
- Eine Dampfsperre ist vorzusehen, wenn der Diffusionswiderstand der Abdeckung hoch ist. Das gilt z.B. für Fußböden aus PVC, Gummi u.ä.. Im Zweifelsfalle ist ein rechnerischer Nachweis zu führen (DIN 4108 E Teil 3 Abschn.3).
- Gleiche Dämm-Maßnahmen sind möglich, wenn die oberste Geschoßdecke bereits einen schwimmenden Estrich hat.
- Durchführungen, vor allem medienführende Rohre, müssen gesondert ummantelt werden, damit Tauwasserausfall vermieden wird.
- Fußschwellen, Aufkantung, Nischen u.ä. müssen besonders sorgfältig abgedeckt werden, um Wärmebrücken auszuschließen.
- Eine ausreichende Durchlüftung des ungenutzten Dachbodens muß auch nach der Wärmedämm-Maßnahme gesichert sein, da sich sonst Tauwasser unter der Dachhaut oder Unterspannbahn, aber auch in anderen Bereichen bilden kann. Das Tauwasser tropft auf die Wärmedämmung, durchnäßt sie und vermindert ihr Dämmvermögen.
- Nur in Notfällen sollte die Wärmedämmung auf der Deckenunterseite verlegt werden. Sie ist dann zur Raumseite mit einer Dampfsperre abzudecken (Aluminiumfolie oder dergleichen). Darunter kann eine Deckenverkleidung (Gipskartonplatte, Holzschalung) angebracht werden.
- Bei unterseitiger Wärmedämmung vermindert sich die lichte Raumhöhe, die im Regelfall mindestens 2,50 m betragen muß.
- Die unterseitige Wärmedämmung hat Wärmebrücken im Bereich der Innenwände. Im Wand-Decken-Anschluß ist Tauwasserausfall möglich, z.B. wenn der Wärmedurchlaßwiderstand der vorhandenen Decke unter dem Mindestwert der DIN 4108 liegt.
- Unabhängig von der Lage der Dämmschicht muß diese Schicht ausreichend dick sein. Eine Überbemessung ist hier kaum möglich und unschädlich. Auf der Oberseite sollte die Dämmschicht mind. 10 cm, besser 12 cm dick sein.
- Wenige Millimeter dicke "Isoliertapeten" sind zur nachhaltigen Verbesserung des Wärmeschutzes ungeeignet. (Sie können dagegen vorteilhaft Risse kaschieren und u.U. auch Unterschiede in der Oberflächentemperatur ausgleichen.).





# PLANUNG UND AUSFÜHRUNG WÄRMESCHUTZTECHNISCHER VERBESSERUNGEN BEI ALTBAUTEN

## WÄRMEDÄMMUNG DER KELLERDECKE

BEARBEITET IM INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG E.V.,  
HANNOVER

VON DIPL.-ING. W. ZAPKE

# RG-Bau

## RKW

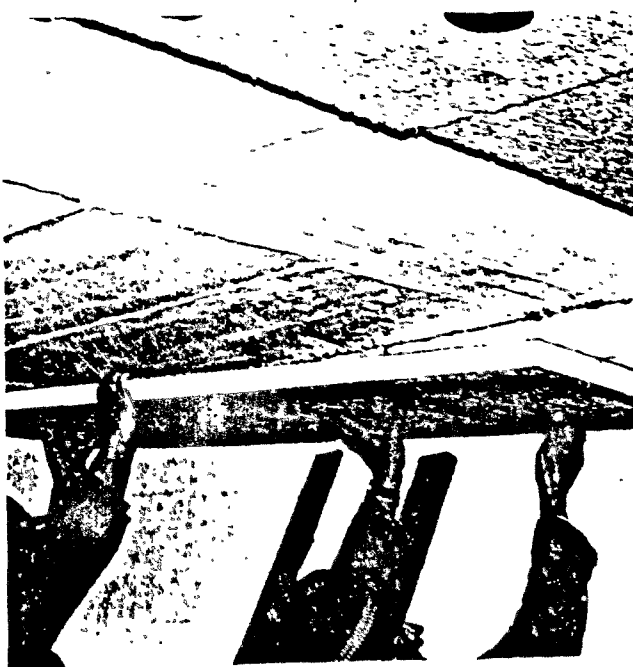
MERKBLATT XX.6

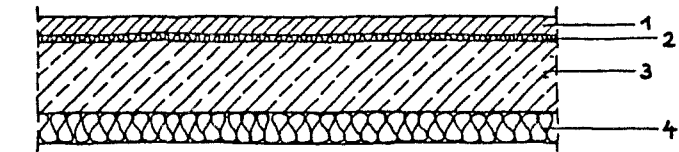
ETWA 20% DER WÄRMEVERLUSTE ÜBER DIE GEBÄUDEUMSCHLIESSENDE FLÄCHEN ERGEBEN SICH IM BEREICH DER GEBÄUDEGRUNDFLÄCHE. IN DER REGEL WIRD DIE KELLERDECKE AUF DER UNTERSEITE ZUSÄTZLICH GEDÄMT,

- DA
- DIE KELLERRÄUME UNBEHEIZT SIND
  - DIE WÄRMEÜBERTRAGENDEN UMSCHLIESSUNGSFLÄCHEN DADURCH MÖGLICHST KLEIN BLEIBEN
  - DIE LAGE DER DÄMMSCHICHT BAUPHYSIKALISCH RICHTIG IST
  - DAS ANBRINGEN DER DÄMMSCHICHT RELATIV EINFACH UND KOSTENGÜNSTIG IST.

## H I N W E I S E

- Die Verkleidung der Deckenunterseite ist eine Zusatzmaßnahme, die nicht den schwimmenden Estrich (vgl. DIN 4109 Teil 4) ersetzt.
- Somit können Einbauten, Türbereiche u.ä. Flächenanteile, deren Dämmung mit hohem Aufwand verbunden wäre, unverkleidet bleiben, ohne daß mit Bauschäden gerechnet werden muß.
- Wärmebrücken im Bereich von Keller-Innenwänden sind ohnehin unvermeidlich und vertretbar, wenn durch schwimmenden Estrich o.ä. der Wärmeschutz der vorhandenen Decke den Mindestwert nach DIN 4108 hat.
- Als Dämmstoffe für die Deckenunterseite sind u.a. geeignet Platten aus
  - Holzwolle
  - Kork
  - Mineralfasern
  - Schaumglas
  - Schaumkunststoffen.
- Der Handel bietet auch sogen. Verbund- oder Mehrschichtplatten an, die einfach zu verlegen sind und eine vorteilhafte Untersicht haben.
- Die Dämmplatten werden unter der Decke angebracht durch
  - Kleben
  - Dübeln
  - Schießen.
- Das Verkleben der Platten ist - von Ausnahmefällen abgesehen - eine ausreichende und kostengünstige Befestigungsart.
- Dampfsperren (-bremsen) sind im Regelfall nicht notwendig. Im Zweifelsfall sollte ein rechnerischer Nachweis nach DIN 4108 E Teil 3 geführt werden.
- Die brandschutztechnischen Vorschriften sind unbedingt zu beachten! Heizräume und Brennstoff-Lagerräume nicht mit brennbaren Baustoffen verkleiden. (Bei brennbaren Verkleidungen sind Sicherheitsabstände einzuhalten von Teilen mit hohen Oberflächentemperaturen).
- Wärmedämm-Maßnahmen auf der Deckenoberseite sind nur im Zusammenhang mit anderen Modernisierungsmaßnahmen sinnvoll, z.B. beim Verlegen eines neuen Fußbodens, beim Herstellen eines neuen Estrichs. Auf ausreichende verbleibende Raumhöhe ist zu achten.
- Bei oberseitiger Dämmung sollte möglichst ein schwimmender Estrich nach DIN 4109 Teil 4 eingebaut werden, da dann sowohl Wärmeschutz als auch Schallschutz verbessert werden.
- Bereits bei der Planung ist darauf zu achten, daß die neu eingebauten Stoffe untereinander und mit den vorhandenen Stoffen verträglich sind.





- 1 ZEMENTESTRICH
- 2 DÄMMSCHICHT
- 3 STAHLBETONDECKE
- 4 PS-HARTSCHAUMPLATTEN

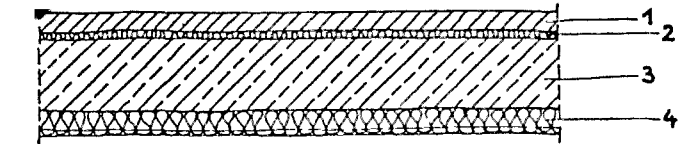
BAUSTOFFEIGENSCHAFTEN

SCHICHT-NR.	DICKE	ROH-DICHTE	GEWICHT	WÄRMELEIT-FÄHIGKEIT	BRAND-VERHALTEN	BAUSTOFF-NORM
	M	KG/M <sup>3</sup>	KG/M <sup>2</sup>	W/(M K)	-	DIN
1	0,035	2000	70	1,40		
2	0,015	15	1	0,040		
3	0,18	2500	450	2,10		
4	0,06	15	9	0,040	B 1 *)	18164
5						
6						
7						

\*) BEI ERTEILUNG EINES PRÜFZEICHENS

BAUTEILEIGENSCHAFTEN

WÄRMEDÄMMSCHICHTDICKE S	M	0,04	0,06	0,08
WÄRMEDURCHLASSWIDERSTAND 1/Λ	M <sup>2</sup> K/W	1,50	2,00	2,50
WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT K	W/(M <sup>2</sup> K)	0,54	0,43	0,35
WÄRMESCHUTZVERBESSERUNG ΔK	W/(M <sup>2</sup> K)	0,65	0,70	0,84
FEUCHTIGKEITSSCHUTZ				
WITTERUNGSSCHUTZ				
RICHTPREIS	DM/M <sup>2</sup>	30,-	38,-	47,-



- 1 ZEMENTESTRICH
- 2 DÄMMSCHICHT
- 3 STAHLBETONDECKE
- 4 MEHRSCHICHTLEICHTBAUPLATTEN

BAUSTOFFEIGENSCHAFTEN

SCHICHT-NR.	DICKE	ROH-DICHTE	GEWICHT	WÄRMELEIT-FÄHIGKEIT	BRAND-VERHALTEN	BAUSTOFF-NORM
	M	KG/M <sup>3</sup>	KG/M <sup>2</sup>	W/(M K)	-	DIN
1	0,035	2000	70	1,40		
2	0,015	15	1	0,040		
3	0,18	2500	450	2,10		
4	0,035	-	4	- *)	B 2	1104
5						
6						
7						

\*) NUR DICKE DER SCHAUMSTOFFSCHICHT BERÜCKSICHTIGT.

BAUTEILEIGENSCHAFTEN

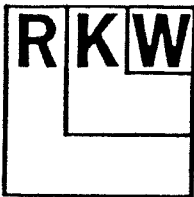
WÄRMEDÄMMSCHICHTDICKE S	M	0,025	0,035	0,050
WÄRMEDURCHLASSWIDERSTAND 1/Λ	M <sup>2</sup> K/W	1,00	1,25	1,63
WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT K	W/(M <sup>2</sup> K)	0,75	0,63	0,51
WÄRMESCHUTZVERBESSERUNG ΔK	W/(M <sup>2</sup> K)	0,44	0,56	0,68
FEUCHTIGKEITSSCHUTZ				
WITTERUNGSSCHUTZ				
RICHTPREIS	DM/M <sup>2</sup>	18,-	24,-	32,-

PLANUNG UND AUSFÜHRUNG  
WÄRMESCHUTZTECHNISCHER VERBESSERUNGEN  
BEI ALTBAUTEN

MASSNAHMEN AN ALTEN FENSTERN

BEARBEITET IM INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG E.V.,  
HANNOVER  
VON DIPL.-ING. W. ZAPKE

RG-Bau



MERKBLATT XX.7

NICHT IMMER IST DER ZUSTAND DER VORHANDENEN HOLZFENSTER SO SCHLECHT, DASS DIE FENSTER VOLLSTÄNDIG ERNEUERT WERDEN MÜSSEN. JE NACH ERHALTUNGSZUSTAND KÖNNEN VERSCHIEDENE MASSNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DES WÄRMESCHUTZES UNTER VOLLSTÄNDIGER BZW. TEILWEISER BEIBEHALTUNG DER ALTEN FENSTER VORGENOMMEN WERDEN.

HINWEISE

- Der Modernisierung der Fenster von Altbauten sollte auf jeden Fall eine gründliche Bestandsaufnahme vorausgehen.

Analyse des vorhandenen Fensters  
Feststellung der zu behebenden Funktionsstörungen

gewünschte Verbesserung unter Beibehaltung des alten Fensters

Festlegung der zu treffenden Einzelmaßnahmen und Zusammenstellung der gesamten durchzuführenden Instandsetzungsmaßnahme

Kosten-Nutzen-Analyse, ob Instandsetzungsmaßnahme am Fenster oder neue Fenster

Instandsetzung und Modernisierung ist wirtschaftlich gegeben

ja  
Maßnahmen schreiben  
führung

nein  
Festlegung der Anforderung für neue Fenster  
Beibehaltung des alten Blendrahmens ja - nein?  
Sind die Belange des Denkmalschutzes berücksichtigt?  
Ausschreibung  
Ausführung

- Grundsätzlich können in Abhängigkeit vom Erhaltungszustand der alten Fenster drei Wege beschritten werden:
  - o Verbesserungen durch ergänzende Einzelmaßnahmen
  - o Verbesserung durch Teilerneuerung
  - o Verbesserung durch Totalerneuerung (Einzelheiten s. Merkblatt XX.8).
- Kriterien für Art und Ausmaß der Modernisierungsmaßnahmen sind neben der Verbesserung des Wärmeschutzes u.a.:
  - o Form und Gestaltung. Aus gestalterischer Sicht gibt es oft keine Alternative zu Einzelmaßnahmen an vorhandenen Fenstern.
  - o Beleuchtung durch Tageslicht. Fenster haben für ausreichendes Tageslicht im Raum zu sorgen. Sie sind die optische Verbindung zwischen innen und außen.
  - o Brüstungshöhe. Die Fensterbrüstung muß zur Sicherheit der Bewohner und als Unfallschutz entsprechend hoch ausgebildet sein.
  - o Schallschutz. In Abhängigkeit vom jeweiligen Außenlärmpegel sind die Belange des Schutzes gegen Außenlärm zu berücksichtigen.

- Es ist zu beachten, daß bei der Totalerneuerung nicht wärmeschutztechnisch schlechtere Fenster verwendet werden. Während beim Verbundfenster nur ca. 66% und beim Doppelfenster ca. 55% des Transmissionswärmeverlustes eines Einfachfensters verlorengehen, beträgt der Transmissionswärmeverlust eines isolierverglasten Einfachfensters immerhin ca. 77%. In den Fällen, in denen es darum geht, Verbesserungsmaßnahmen an Verbund- bzw. Doppelfenstern vorzunehmen, ist es umso wichtiger zu prüfen, ob nicht durch Instandhaltung der alten Fenster und nachträglichen Einbau von dauerelastischen Dichtungen ein effektiverer Beitrag zur Senkung der Heizkosten geleistet werden kann.

Teilerneuerung unter Beibehaltung des alten Blendrahmens	Totalerneuerung bei Entfernung des alten Blendrahmens
<b>Demontage</b> Der Schmutzanfall und die Gefahr, daß der anschließende Putz o. ä. beschädigt wird, ist gering. Das Herausragen von Riegeln und Pfosten kann sehr arbeitsaufwendig werden und zur Lockerung des alten Rahmens führen. Das Beschneiden des alten Blendrahmens kann ebenfalls zum Lockern des alten Blendrahmens führen. <b>Befestigung</b> Bei nicht ausreichender Befestigung oder bei Lockerung der Befestigung durch Entfernung der Beschläge oder Beschneiden des Rahmens ist die Befestigung durch den alten Blendrahmen durchzuführen. Die Kontrolle ist erschwert. <b>Wandanschlüsse</b> Zusätzliche Verleistungen sind häufig erforderlich. Es sind häufig mehrere Abdichtungen vorzunehmen: alter Blendrahmen/ neuer Blendrahmen/ Verleistung/ Baukörper. <b>Rahmenbreite/Lichteinfall</b> Die Rahmenbreite wird in der Regel größer sein. Die zusätzliche Verleistung kann negativ in Erscheinung treten. Der Lichteinfall wird geringer sein. <b>Angrenzende Bauteile</b> Angrenzende Bauteile können ohne Veränderung bestehen bleiben. Putz- und Malerarbeiten fallen nicht an.	Der Schmutzanfall beim Herausreißen des alten Blendrahmens ist größer als bei Beibehaltung. Die Gefahr von Beschädigungen des Außen- und Innenputzes ist gegeben. Bei fachgerechter Ausführung (Herausreißen eines Rahmensestückes und Demontage in der Fensterebene) können die aufgetretenen Probleme in Grenzen gehalten werden.  Die Befestigung des Fensters am Bauwerk erfolgt direkt.  Zwischen Fenster und Bauwerk ist nur eine Fuge vorhanden. Die Abdichtung des Anschlusses kann daher genau geplant werden.  Normalerweise keine Rahmenverbreiterung erforderlich. Der Lichteinfall wird nicht eingeschränkt.  Angrenzende Bauteile, wie äußere Fensterbänke, innere Fensterbänke, Rollläden, Rolllädenkästen müssen mildemontiert und erneuert werden. Putzschäden sind auszubessern, Maler- und Tapezierarbeiten fallen an.
<b>Instandsetzung des alten Blendrahmens</b> Eine Überarbeitung des alten Blendrahmens (Oberfläche) ist erforderlich. <b>Belange des Denkmalschutzes</b> Die Vergrößerung der Rahmenansichtsfläche kann zu Problemen bei der Einhaltung der Anforderungen im Hinblick auf den Denkmalschutz führen.	

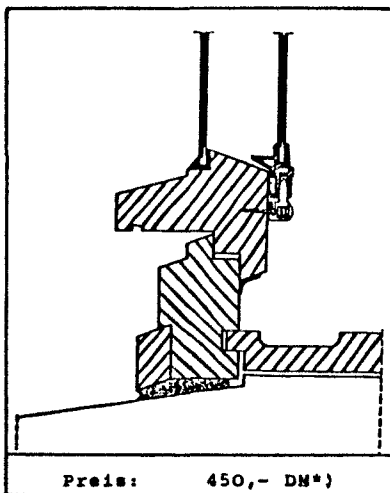
Kriterien als Entscheidungshilfe\*)

\*) Planung: Instandsetzung von Fenstern\*)

\*) "Fenster bei Altbauerneuerung",  
Institut für Fenstertechnik e.V.,  
Hannover



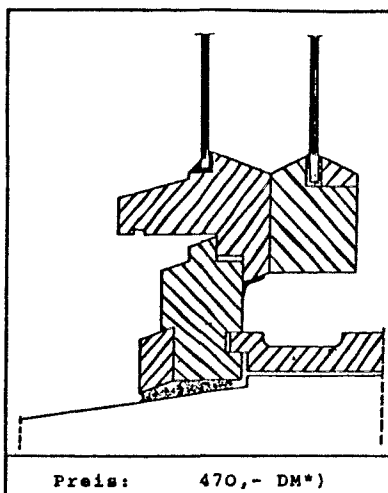
## VERBESSERUNGSMASSNAHMEN OHNE VERÄNDERUNG DER FASSADENGESTALTUNG



Wenn die Fassadengestaltung nicht verändert werden soll oder darf, kann das alte Fenster durch Vorsatzflügel oder Vorsatzfenster ergänzt werden.

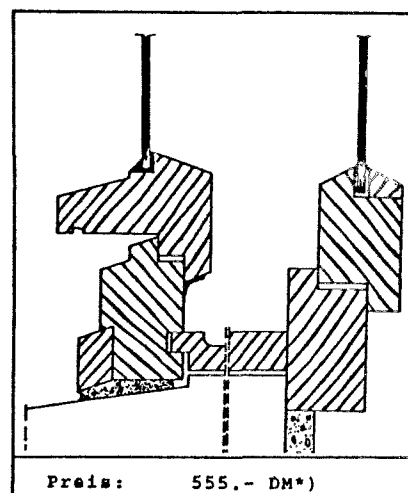
Im ersten Fall werden auf der Innenseite des Fensters in Aluminium- oder Kunststoffprofile eingefasste Glasscheiben befestigt. Auf diese Weise kann der Transmissionswärmeverlust bereits spürbar verringert werden. Für die Behebung der Undichtigkeiten zwischen Blendrahmen und Fensterflügel stehen spezielle Dichtungsbänder zur Verfügung.

Der Einbau solcher Vorsatzflügel ist relativ unkompliziert und vergleichsweise kostengünstig.



Möglich ist auch die Befestigung eines neuen Holzflügels mit Einfachverglasung auf der Innenseite des alten Holzflügels. Der Transmissionswärmeverlust kann durch diese Maßnahme ebenfalls merklich verringert werden.

Zu beachten ist, daß die alten Flügel und Beschläge die zusätzlich auftretenden Belastungen aufnehmen können. Die Kosten für einen Vorsatzflügel aus Holz sind wesentlich teurer als bei Vorsatzflügeln aus Aluminium oder Kunststoff.

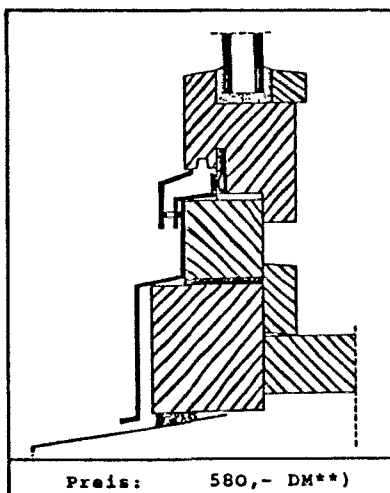


Insbesondere außen angeschlagene Holzfenster können durch Befestigung eines zweiten Fensters auf der Innenseite leicht zu Kastenfenstern erweitert werden. Sowohl der Schutz gegen Transmissionswärmeverluste als auch gegen Außenlärm wird erheblich verbessert.

Die Kosten sind je nach Fensterteilung, Fenstergröße und Material sehr unterschiedlich.

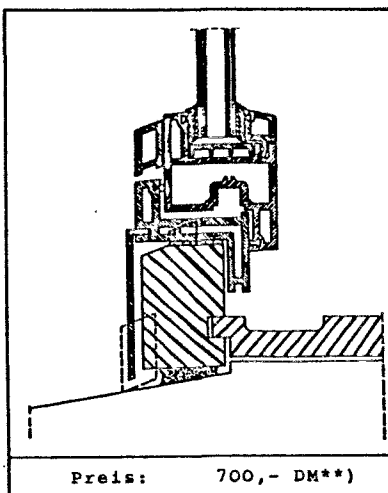
\*) Preis für Fenstergröße 1,25 x 1,40 m ohne Anstrich des alten Fensters mit Einbau einer Dichtung

## VERBESSERUNGSMASSNAHMEN BEI VERÄNDERUNG DER FASSADENGESTALTUNG



Durch den Einbau neuer Fenster in den alten, abgeschnittenen Blendrahmen wird das Aussehen der Fassade verändert, jedoch ist die Belastung für Bewohner geringer als beim Einbau neuer Fenster.

Bei diesem Verfahren dient der alte Rahmen als Einbauzarge für die neuen Fenster. Am besten ist es, den neuen Blendrahmen nicht nur mit dem alten Blendrahmen zu verschrauben, sondern den alten Rahmen unmittelbar im Mauerwerk zu verankern.

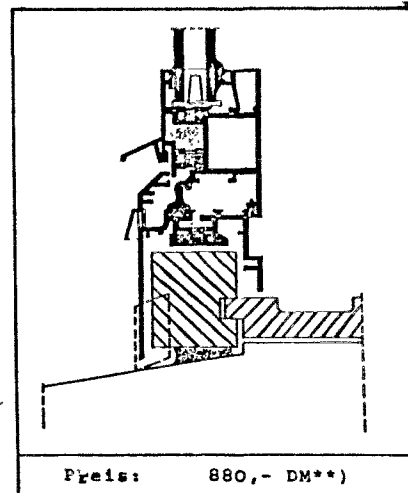


Der Querschnitt des alten Blendrahmens wird auf das konstruktiv erforderliche Mindestmaß verringert, um die Lichteinflussfläche nicht übermäßig zu vermindern.

Es werden Lösungen in Holz, Kunststoff und Aluminium angeboten. Bei Überstülppprofilen, die das alte Holz voll ummanteln, besteht jedoch die Gefahr der Kondensation und damit von Schäden am alten Holzrahmen.

Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß

- o kaum Einpaßarbeiten durchgeführt werden müssen, da die Toleranzen von der Zarge aufgenommen werden,



- o Beschädigungen der Fensterleibungen kaum auftreten,
- o Verschmutzungen der Wohnräume geringgehalten werden,
- o die Arbeitszeit in der Wohnung auf ein Mindestmaß beschränkt wird.

Vor Beginn der Arbeiten sind die alten Blendrahmen jedoch sorgfältig zu überprüfen hinsichtlich

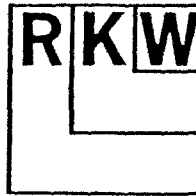
- o des Zustandes (Feuchtigkeit, Pilz-, Schwamm- und Insektenbefall),
- o der Rahmenbefestigung,
- o der Dichtung zwischen altem Blendrahmen und Wand.

PLANUNG UND AUSFÜHRUNG  
WÄRMESCHUTZTECHNISCHER VERBESSERUNGEN  
BEI ALTBAUTEN

EINBAU NEUER FENSTER

BEARBEITET IM INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG E.V.,  
HANNOVER  
VON DIPL.-ING. W. ZAPKE

RG-Bau



MERKBLATT XX.8

HÄUFIG LÄSST DER ZUSTAND DER VORHANDENEN HOLZFENSTER SOWOHL UNTER TECHNISCHEN ALS AUCH UNTER WIRTSCHAFTLICHEN GESICHTSPUNKTEN NUR NOCH DEN EINBAU NEUER FENSTER ZU. HIERFÜR STELLT DER MARKT EIN BREITES ANGEBOT ZUR VERFÜGUNG:

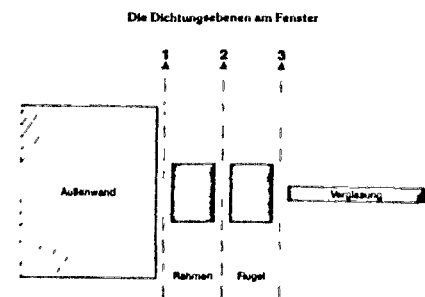
- HOLZFENSTER
- KUNSTSTOFF-FENSTER
- ALUMINIUMFENSTER

H I N W E I S E

- Zur Beantwortung der Frage, ob der alte Blendrahmen weiterverwendet werden kann, ist eine gründliche Analyse der verbleibenden Rahmenteile erforderlich. Der Zustand des alten Blendrahmens sowie sein Anschluß zum Mauerwerk sind unter dem Gesichtspunkt zu begutachten, ob es sinnvoll und vertretbar ist, den alten Blendrahmen zu belassen. (Einzelheiten s. Merkblatt XX.7). Anderenfalls bleibt nur die Möglichkeit, das alte Fenster vollständig zu erneuern.
- Grundsätzlich gilt, daß alle im Fensterbau bekannten Werkstoffe, wie Holz, Kunststoff, Aluminium und deren Kombinationen bei fachgerechter Verarbeitung ohne weiteres verwendet werden können.
- Die Unterschiede liegen weniger in den funktionellen Bereichen. Wichtig ist eine lange Nutzungsdauer bei einem angemessenen Anschaffungspreis unter Berücksichtigung der Kosten für Wartung und Unterhaltung.
- Die Verwendung von Isolierverglasung, gegebenenfalls von Sonderverglasungen mit einem erhöhten Wärmeschutz, sollte angesichts der angespannten Lage bei der Energieversorgung eine Selbstverständlichkeit sein. Wenn auch die Anforderungen der Wärmeschutzverordnung für Altbauten nicht verbindlich sind, so sollten sie doch als Leitlinie dienen.

- Neben der Begrenzung der Transmissionswärmeverluste durch die Verwendung von Isolier- oder Mehrfachverglasungen kommt der Verbesserung der Fugendichtung zur Verringerung der Lüftungswärmeverluste große Bedeutung zu. Grundsätzlich können drei Dichtungsebenen unterschieden werden:
  1. Fuge zwischen Außenwand und Blendrahmen (undurchlässig)
  2. Fuge zwischen Blendrahmen und Fensterflügel (durchlässig, Begrenzung durch den Fugendurchlaßkoeffizienten a)
  3. Fuge zwischen Fensterflügel und Verglasung (undurchlässig).

Die Dichtungsebenen am Fenster



Wärmedurchgangskoeffizient  $k_F$  für Fenster und Fenstertüren in Abhängigkeit von der Verglasung und dem Rahmenmaterial gemäß Wärmeschutzverordnung

Zeile	Verglasung	Wärmedurchgangskoeffizienten $k_F$ in $W/m^2 \cdot K$ ( $kcal/m^2 \cdot h \cdot K$ )		
		1 (z.B. Holzfenster) Kunststofffenster (PVC), Holz- kombinationen) $\lambda < 0,35 \frac{W}{m \cdot K}$	2 Rahmenmaterial-Gruppe (z.B. wärme- gedämmte Alumi- niumverbund- und Stahlprofile) $\lambda = 0,35 \text{ bis } 1,16 \frac{W}{m \cdot K}$	3 (z.B. Aluminium, Stahl, Beton) $\lambda > 1,16 \frac{W}{m \cdot K}$
1	Isolierverglasung 6 mm Luftzwischenraum	3,3 (2,8)	3,5 (3,0)	
2	Isolierverglasung <sup>1)</sup> 12 mm Luftzwischenraum	3,0 (2,6)	3,3 (2,8)	3,5 (3,0)
3	3fach Verglasung <sup>1)</sup> mit 2 x 12 mm Luftzwischenraum	1,9 (1,6)	2,1 (1,8)	2,3 (2,0)
4	Doppelverglasung mit Luftzwischenraum 2 cm $< s < 4$ cm	2,6 (2,2)	2,8 (2,4)	3,0 (2,6)
5	Doppelverglasung mit Luftzwischenraum 4 cm $< s < 7$ cm	2,3 (2,0)	2,6 (2,2)	2,8 (2,4)
6	Doppelfenster Luftzwischenraum $\geq 7$ cm	2,6 (2,2)		
7	Glasbausteinwand nach DIN 4242 <sup>2)</sup> mit Hohlglasbausteinen nach DIN 18 175 <sup>2)</sup> , 80 mm dick			3,5 (3,0)

<sup>1)</sup> Bei Anwendung von Isolierverglasungen (z.B. Sonnenschutzglas) und besonders hohen Rahmenanteilen ( $> 25\%$ ) ist für den Fall, daß kleinere Werte  $k_F$  angewendet werden sollen, der Nachweis nach Nr. 5 zu führen.  
<sup>2)</sup> Die Normblätter DIN 4242, Ausgabe Januar 1967, und DIN 18 175, Ausgabe Dezember 1960, sind bekanntgemacht in der Bellen zum Bundesanzeiger Nr. 85 vom 5. Mai 1977.

Die neuen Fenster sollten in ihrer Form, ihren Abmessungen und auch in ihrer Unterteilung so ausgeführt werden, daß das äußere Erscheinungsbild nur unwesentlich verändert wird und die gestalterische Qualität der Gebäude weitgehend erhalten bleibt. Allerdings kann in bestimmten Fällen ein Teil der Sprossen wegfallen, ohne daß das Erscheinungsbild wesentlich beeinträchtigt wird.



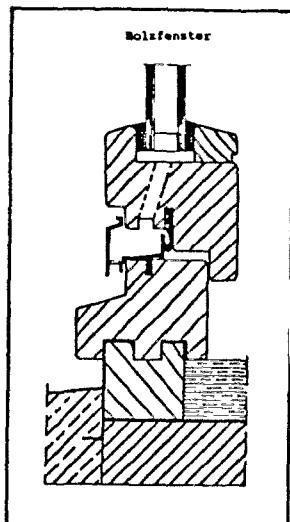
Die hier vorgenommene Veränderung durch den Einbau neuer Fenster ist nur noch bedingt akzeptabel. Im Vergleich zu dem ursprünglichen Fenster hätte die Dreiteilung des neuen Fensters eine befriedigendere Lösung dargestellt.

Andererseits hängt die Größe des Lüftungswärmeverlustes von der Fugenlänge zwischen Blendrahmen und Fensterflügel ab, und zwar steigt der Lüftungswärmeverlust mit wachsender Fugenlänge proportional.

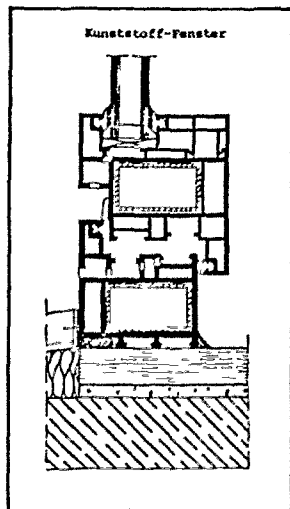
Einfluß der Fenstererteilung auf den Lüftungswärmeverlust

Fenstergröße 2,00 x 1,80 m		Lüftungswärmeverlust Q <sub>L</sub>	
Fugendurchschnittswert $\alpha = 1$	Temperaturdifferenz $\Delta\theta = 25\text{ K}$	%	W
	Fugenlänge 7,0 m	100	90
	Fugenlänge 10,0 m	143	128
	Fugenlänge 11,5 m	166	148
	Fugenlänge 13,0 m	187	168

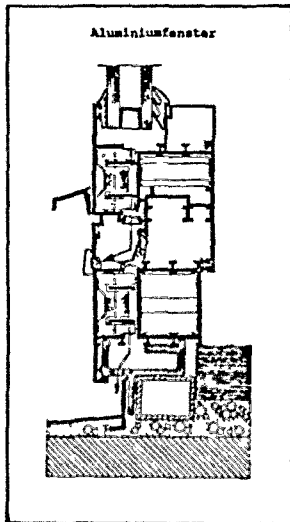
Daher sollten zur Senkung der Lüftungswärmeverluste bei drei- oder viergeteilten Fenstern ein oder zwei Flügel feststehend ausgebildet werden.



Dem heutigen Stand der Fenstertechnik entsprechende Holzfenster stehen Fenstern aus anderen Werkstoffen nicht nach. Die Anschaffungskosten sind im Vergleich zu anderen Fenstern relativ niedrig, während die Instandhaltungskosten höher anzusetzen sind.



Die im Verhältnis zu anderen Fenstern breiten Rahmen fallen besonders bei kleinen Fensteröffnungen ins Auge. Die Kosten liegen meistens geringfügig über denen von Holzfenstern; die Instandhaltungskosten sind minimal.



Aluminiumfenster werden heute zur Vermeidung der Schwitzwasserbildung auf den Rahmen im allgemeinen aus thermisch getrennten Profilen hergestellt. Sie sind deutlich teurer als Holz- bzw. Kunststoff-Fenster. Die Instandhaltungskosten sind ebenfalls gering.

- Getrennt nach Holz-, Kunststoff-, Aluminiumfenstern sowie für die Kombination Holz/Kunststoff und Holz/Aluminium gibt es Gütezeichen. Die Hersteller mit Gütezeichen sind verpflichtet, genau festgelegte Gütebedingungen hinsichtlich der Verglasung, der Beschläge, der Verarbeitung, des Oberflächenschutzes und der Funktionsfähigkeit einzuhalten. Außerdem muß eine ständige Überwachung durch neutrale Institute gewährleistet sein.

**GUTEZEICHEN** Holzfenster, Holz Aluminiumfenster  
Gutegemeinschaft Holzfenster e.V.  
Bockenheimer Anlage 13 6000 Frankfurt/M.  
Tel.: (0611) 59 00 68

#### HOLZFENSTER



**Aluminium Fenster**  
Gutegemeinschaft Aluminiumfenster und Fassaden e.V.  
Bockenheimer Anlage 13, 6000 Frankfurt/M.  
Tel.: (0611) 59 00 68  
Gutegemeinschaft Aluminiumfenster e.V.  
Ruhraallee 12, 4300 Essen 1, Tel. (02 01) 27 30 63/84



**Kunststoff Fenster**  
Gutegemeinschaft Kunststofffenster e.V.  
Bockenheimer Anlage 13 6000 Frankfurt/M.  
Tel.: (0611) 59 00 68

- Die Erhaltung der gestalterischen Qualität hat ihren Preis. Der Einbau unterteilter Fenster bzw. von Sprossenfenstern führt im allgemeinen zu beträchtlichen Mehrkosten. Die nachfolgende Übersicht zeigt die relativen Kosten für die unterschiedlichsten Fensterteile zweier wichtiger Fenstertypen auf. Vergleichsmaßstab sind dabei die Kosten für übliche Neubaufenster.

#### Kosten für neue Fenster

Fs werden nur die relativen Mehrkosten in % angegeben

zu erbringende Leistung für den Neueinbau eines Fensters	Holz fenster	Kunst stoff fenster	Alumi num fenster
einflügeliges Fenster	100%	120%	170%
zweiflügeliges Fenster	130%	160%	230%
zweiflügeliges Fenster mit Kämpfer	140%	180%	250%
vierflügeliges Fenster (zwei separat zu öffnende Oberlichter)	180%	220%	315%
zweiflügeliges Fenster mit Sprossen	160%	200%	280%
zweiflügeliges Fenster	100%	120%	180%
dreiflügeliges Fenster mit starrem Mittelteil	125%	155%	220%
dreigeteiltes Fenster mit starrem Mittelteil und Sprossen	160%	200%	340%

Die Kosten beziehen sich auf

Fensterherstellung einschließlich Beschläge Isolierverglasung sowie Anstrich bei Holz  
den Ausbau des alten Fensters,  
den Einbau des neuen Fensters  
notwendige Maßarbeiten und  
das Lüften und Verlegen einer Fensterbank

Diese Gesamtkosten sind auf der Grundlage des Einbaus von zehn Fenstern ermittelt worden.

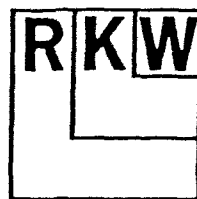
( aus "Bausteine 2 für die Planungspraxis in Nordrhein-Westfalen")

# PLANUNG UND AUSFÜHRUNG WÄRMESCHUTZTECHNISCHER VERBESSERUNGEN BEI ALTBAUTEN

## WÄRMEDÄMMUNG SONSTIGER BAUTEILE

BEARBEITET IM INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG E.V.,  
HANNOVER  
VON DIPL.-ING. W. ZAPKE

# RG-Bau



MERKBLATT XX.9

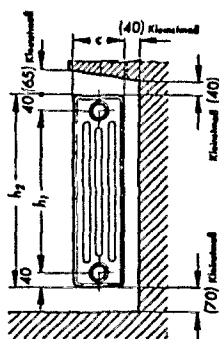
ERHEBLICHE WÄRMEVERLUSTE ENTSTEHEN VIELFACH ÜBER

- HEIZKÖRPERNISCHEN
- ROLLADENKÄSTEN,

WENN DIESE UNZUREICHEND GEDÄMMT ODER FALSCH ERSTELLT WURDEN,

## H I N W E I S E

- Heizkörpernischen müssen mindestens den gleichen Wärmeschutz haben wie die anschließende Außenwand. Möglichst sollte der Wärmeschutz besser sein.
- Heizkörpernischen können nachträglich von innen gedämmt werden.
- Die Dämmschichtdicke sollte möglichst 6 ... 8 ... 10 cm betragen.
- Wenn die Platzverhältnisse beschränkt sind, sollte man beachten, daß selbst 1 cm Wärmedämmung die Verluste vermindern hilft.
- In jedem Fall muß der Heizkörper von den angrenzenden Bauteilflächen genügend Abstand haben:

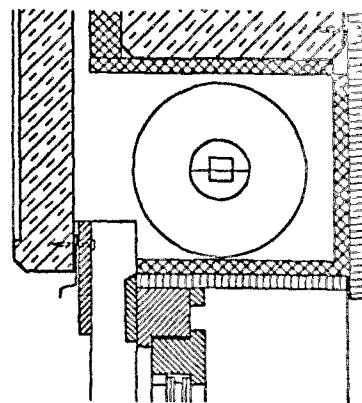


$h_1$  = Nabenabstand  
 $h_2$  = Bauhöhe  
 $c$  = Bautiefe  
(Alle Maße in mm)\*

- Auf die Wärmedämmung wird eine Aluminiumfolie mit der blanken Seite nach innengelegt.
- Die Aluminiumfolie ist gleichzeitig
  - Dampfsperre und
  - Abstrahlschicht.
 Sie schützt die Dämmschicht vor Durchfeuchtung; sie reflektiert die Heizwärme in den Raum.
- Roll-, Klapp- oder Schiebeläden sind ein guter temporärer Wärmeschutz:
  - im Sommer - Sonneneinstrahlung
  - im Winter - Wärmeverluste während der Nacht.



- Um Wärmeverluste über die Rolladenkästen zu vermeiden
  - dürfen die Kästen entweder die Außenwand nicht durchbrechen, indem sie vor bzw. unter der Wand angeordnet werden,
  - oder müssen diese an mindestens drei Seiten - oben, innen, unten - wärmegeklämt sein.

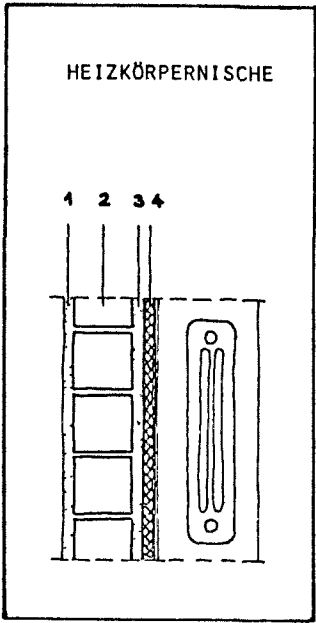


- Die Wärmedämmschichtdicke ist so zu wählen, daß im Bereich des Rolladenkastens möglichst der Wärmeschutz erreicht wird, den die anschließende Außenwand hat.
- Die Fugen zwischen Rolladenkästen und Außenwand sind so zu schließen, daß sie auf Dauer luftdicht und hinreichen wärmedämmend sind.
- Gurtdurchführungen sind unvermeidlich. Dichtbürsten verringern hier den Luftdurchtritt; Stangenantriebe und elektrische Betätigungen vermeiden diese Öffnungen.
- Beim nachträglichen Einbau von Wärmedämmschichten in Rolladenkästen muß die Gesamtdicke der Wickelvorrichtung im hochgezogenen Zustand berücksichtigt werden. (Toleranzen beim Einbau und beim Betätigen berücksichtigen!)

- Gegebenenfalls wird der Abstand zwischen Nische und Heizkörper vergrößert. Das bedeutet eine Veränderung der Heizkörperaufhängung und der Anschlüsse (Vor- und Rücklauf).

- Jedoch können über die Kästen der Rolläden erhebliche Wärmeverluste durch Transmission und Fugendurchlässigkeit entstehen, wenn das Bauteil
  - falsch angebracht
  - oder unzureichend wärmegeklämt wurde.

\*) Entnommen aus Buderus-Handbuch



BAUSTOFFEIGENSCHAFTEN	SCHICHT-DICKE	ROH-DICHTE	GEWICHT	WÄRMELEIT-FÄHIGKEIT	BRAND-VERHALTEN	BAUSTOFF-NORM
	M	KG/M³	KG/M²	W/(M K)	-	DIN
1 AUßENPUTZ	0,02	1800	36	0,87		
2 MAUERWERK	0,115	1400	161	0,58		
3 INNENPUTZ	0,015	1400	21	0,70		
4 MINERalfaserplatten	0,06	50	3	0,040	A 1	18165
5						
6						
7						

BAUTEILEIGENSCHAFTEN		WÄRMEDÄMMSCHICHTDICKE IN M		
		0,04	0,06	0,08
WÄRMEDURCHLASSWIDERSTAND 1/Λ	M² K/W	1,24	1,74	2,24
WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENT K	W/(M² K)	0,71	0,52	0,41
WÄRMESCHUTZVERBESSERUNG ΔK	W/(M² K)	1,73	1,92	2,03
FEUCHTIGKEITSSCHUTZ		NACHWEIS WIRD DRINGEND EMPFOHLEN*)		
WITTERUNGSSCHUTZ		KEINE VERÄNDERUNG¹		
RICHTPREIS	DM/M²	38,-	42,-	48,-

\*) VGL. HIERZU DIN 4108 E, T. 3, 3.2.3.1.3

NACHTRÄGLICHER EINBAU VON ROLLÄDEN

**A Rolladen-Vorsatzkasten \***

Einbau des Rolladens und des Fertigkastens inkl. Rolladenführung zwischen den Fensterleibungen aussen  
Führung des Zugbandes durch den Blendrahmen

1m²	170,00 DM/Stck	15m²	250,00 DM/Stck
-----	----------------	------	----------------

**B Rolladen bei Fenstererneuerung \***

Einbau des Rolladens und des Rolladenkastens wie A jedoch oberhalb des neuen Fensters (inkl. Blende) als Zulage zum neuen Fenster  
Anbringen der Rolladenführung und beputzen

1m²	220,00 DM/Stck	15m²	310,00 DM/Stck
-----	----------------	------	----------------

**C Einstemmen von Rolladenkästen \***

Ggf. Unterfangen von lastabtragenden Bauteilen  
Ausbrechen des bestehenden Sturzes für den Rolladenkasten  
Überdecken der Fensteröffnung mit einem Fertigsturz-Vormauerung  
Einbau des Rolladens und der Rolladenführung  
Einbau des Rolladenkastens aus 4/4 cm Kontholzern und 16 mm Sparplatten inkl. 4cm Dämmung

1m²	600,00 DM/Stck	15m²	760,00 DM/Stck
-----	----------------	------	----------------

- Fenster- und Außenwand-Konstruktion können unverändert bleiben; architektonisches Bild ändert sich.
- Belichtungsfläche wird kleiner, da Kasten obersten Fensterbereich abdeckt.
- Kein Eingriff in tragende Teile.
- Nicht für alle Fensteranschlagen geeignet, da Fensterbetätigung behindert werden kann.
- Außenwand bleibt unverändert. Neues Fenster wird niedriger als altes Fenster.
- Belichtungsfläche wird kleiner, da neues Fenster um Kastenhöhe niedriger.
- Kein Eingriff in tragende Teile.
- Abmessungen von Kasten und Fenster müssen miteinander und auf das Baumaß abgestimmt sein.
- Außenwandkonstruktion wird verändert, vorhandenes Fenster kann verbleiben, architektonisches Bild bleibt erhalten.
- Belichtungsfläche bleibt erhalten, da Kasten oberhalb des Fensters eingebaut wird.
- Tragende Teile werden ausgetauscht (Fenstersturz).
- Ausstemmen und Einbau erfordern besondere Sorgfalt; vorhandene Steine müssen unbeschädigt abgetragen werden (1).

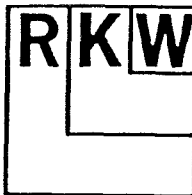
\* aus H. Schmitz: Altbaumodernisierung  
Verlagsges. R. Müller, Köln

# PLANUNG UND AUSFÜHRUNG WÄRMESCHUTZTECHNISCHER VERBESSERUNGEN BEI ALTBAUTEN

ANPASSUNG DER HEIZANLAGE AN DEN WÄRMEBEDARF

BEARBEITET IM INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG E.V.,  
HANNOVER  
VON DIPL.-ING. W. ZAPKE

## RG-Bau



MERKBLATT XX.10

DER WÄRMEVERBRAUCH UND DAMIT DIE HEIZKOSTEN HÄNGEN NICHT NUR VOM WÄRMESCHUTZ DER GEBÄUDEHÖLLE AB, SONDERN WERDEN AUCH WESENTLICH VON DER ART UND DEM BETRIEB DER HEIZANLAGE SOWIE DURCH HEIZGEWOHNHEITEN DER BEWOHNER BEEINFLUSST.

MASSNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DES BAULICHEN WÄRMESCHUTZES KÖNNEN SICH ALSO NUR DANN FOLGERICHTIG AUSWIRKEN, WENN AUCH DIE HEIZANLAGE BETRIEBSTECHNISCH DEM VERMINDERTEN WÄRMEBEDARF ANGEPASST WIRD.

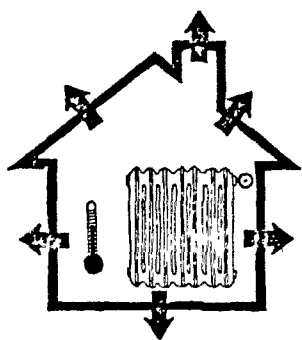


Bild 1: ohne Verbesserung des Wärmeschutzes

Um ein behagliches Raumklima zu schaffen, müssen die Wärmeverluste eines Gebäudes ständig durch Wärmezufuhr ausgeglichen werden. (Bild 1).

In jeder Heizanlage wird nur ein Teil der im Brennstoff enthaltenen Energie in Heizwärme umgewandelt. Je nach dem Zustand der Anlage geht 1/3 bis 1/4 der zugeführten Energie durch Umwandlungsverluste verloren. (Bild 1).

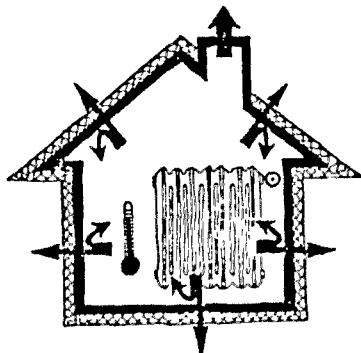


Bild 2: mit Verbesserung des Wärmeschutzes

Durch besseren Wärmeschutz - Verbesserung der Wärmedämmung der Gebäudehülle und der Einschränkung der Lüftungswärmeverluste über die Fugen der Fenster und Außentüren - können die Wärmeverluste reduziert werden. Bei Beschränkung auf Maßnahmen des Wärmeschutzes wird allerdings häufig nur ein Überangebot an Heizwärme erreicht, welches sich in höheren Raumtemperaturen bemerkbar macht. (Bild 2).

o die Heizwärme zu den Zeiten zu nutzen, in denen sie gebraucht wird (Regelung und Steuerung).

Zur Realisierung dieser Zielsetzung ist ein ganzes Bündel an Maßnahmen möglich.

### Reduzierung der Brennerleistung

Die Brenner sind in ihrer Leistung dem heutigen Wärmebedarf anzupassen. Diese Umstellung der Brenner ist grundsätzlich nicht schwierig und mit begrenztem finanziellen Aufwand möglich.

Falls die Leistung nicht genügend reduziert werden kann, muß der Brenner gegen einen kleineren Typ ausgetauscht werden.

### Die Anpassung des Kessels

Der feuerungstechnische Wirkungsgrad des Kessels sollte mindestens 85%, möglichst 90% betragen. Eine Reduzierung der Kesselleistung kann gegebenenfalls durch Abmauerung erfolgen; bei gußeisernen Kesseln können Kesselmittelglieder entfernt werden.

Anderenfalls ist der alte Kessel durch einen neuen zu ersetzen. Bei entsprechend großen Anlagen sind Mehrkesselanlagen mit Kesselfolgeschaltung Einzelkesseln vorzuziehen.

### Wärmedämmung an Rohrleitungen und Armaturen

Die Wärmedämmung der vorhandenen Rohrleitungen sollte überprüft und gegebenenfalls verbessert werden. Verteiler und Armaturen sind ebenfalls gegen Wärmeverluste zu schützen; denn die Wärmeverluste eines nichtgedämmten Flanschventils entsprechen etwa denen eines nichtgedämmten Heizrohres von 6 m Länge.

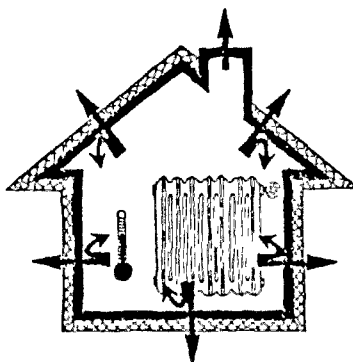


Bild 3: mit Verbesserung des Wärmeschutzes und Anpassung der Heizung

Verbesserungen des Wärmeschutzes dürfen daher nicht für sich betrachtet werden, sondern müssen stets auf der heiztechnischen Seite zumindest Maßnahmen zur Anpassung an den geringeren Wärmebedarf nach sich ziehen. (Bild 3).

Ziel aller Überlegungen muß es sein,

- o ein Höchstmaß an Heizwärme aus dem Brennstoff zu gewinnen (Minimierung der Abgasverluste)
- o die Heizwärme dort zu nutzen, wo sie benötigt wird (Minimierung der Stillstands-, Bereitschafts- und Leitungsverluste)

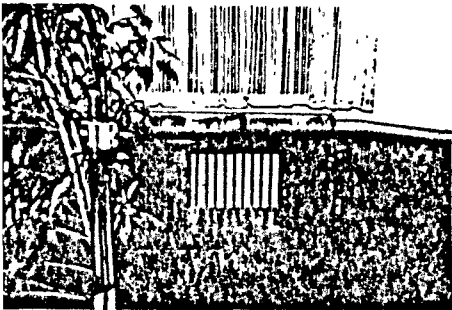
Heizkörper

Die Heizkörperleistung kann dem verminderten Wärmebedarf angepaßt werden durch:

- o Reduzierung der maximalen Heizwassertemperatur
- o Reduzierung der Heizwassermenge bei unveränderter Vorlauftemperatur
- o Einbau von Thermostatventilen
- o Verkleinerung der Heizkörper

Heizkörperverkleidungen vermindern die Heizleistung bis zu 30%. Man kann von folgenden Durchschnittswerten für die Leistungsminderung ausgehen:

- o etwa 4% bei einer oberen Abdeckplatte über die ganze Tiefe des Heizkörpers
- o etwa 10% bis 15% bei Verkleidung des ganzen Heizkörpers



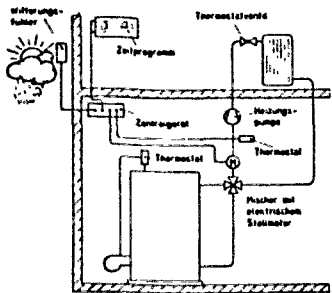
Heizkörperverkleidung

Gardinen und Vorhänge dürfen den Heizkörper nicht von dem zu beheizenden Raum trennen.

Insbesondere Fühler von Thermostatventilen dürfen wegen von Gardinen noch von Heizkörperverkleidungen bedeckt sein.

Regelung und Steuerung

Einrichtungen zur Regelung und Steuerung sind zu überprüfen bzw. neu einzubauen. Es empfiehlt sich, sämtliche Regelvorgänge über eine automatisch arbeitende Steuereinrichtung zentral ablaufen zu lassen. Die wohl verbreitetste Art der zentralen automatischen Regelung dürfte die sogenannte witterungsgeführte Vorlauftemperatur-Regelung sein. Ein an der Außenwand des Gebäudes angebrachter Witterungsfühler erfaßt



Heizkessel mit witterungsgeführter Regelung und Zeitprogramm\*)

Regelmaßnahme	Stagenheizung	Zentralheizung	
		Einfamilienhaus	Mehrfamilienhaus
Motor-Mischer (zur Anpassung der Heizwasser-Temperatur)	nachrüsten <sup>1</sup>	nachrüsten <sup>1</sup>	nachrüsten <sup>1</sup>
Zentrale automatische Regeleinrichtung mit Schaltuhr zur Nachtabsenkung	nicht zu empfehlen	nachrüsten	nachrüsten
a) Führung nach der Außentemperatur oder	nachrüsten <sup>2</sup>	nachrüsten	nicht möglich
b) Führung nach der Innentemperatur oder Raumthermostat mit Schaltuhr zur Nachtabsenkung (schaltet Brenner oder Pumpe)	nachrüsten <sup>3</sup>	nachrüsten <sup>3</sup>	nicht möglich
Thermostatische Heizkörper-Ventile	nachrüsten <sup>2</sup>	nachrüsten <sup>2</sup>	nachrüsten
Aufteilung in Nord-Süd-Regelkreise	nicht zu empfehlen	nicht zu empfehlen	nachrüsten

1 Entfällt bei Gastherme und evtl. atmosphärischem Gasbrenner.  
2 Nicht bei Fußbodenheizung.  
3 Empfehlenswert nur bei Gastherme.

Zweckmäßigkeit von Regelmaßnahmen \*\*)

Gewähltes Gebäude	Regelmaßnahme	Investition einschl. Montage ca. DM (brutto)	Mögliche jährliche Einsparung ca. DM (brutto)
Einfamilienhaus (Wärmebedarf ca. 30 kW)	Zentrale automatische Regelung mit motorisiertem Mischer und Zeitprogramm, thermostatische Heizkörperventile in allen Räumen	ca. 1100 bis 3000	ca. 360 bis 650
Zweifamilienhaus (Wärmebedarf ca. 40 kW)		ca. 1000 bis 3400	ca. 720 bis 1250
Fünffamilienhaus (Wärmebedarf ca. 70 kW)		ca. 2600 bis 3100	ca. 1270 bis 2250

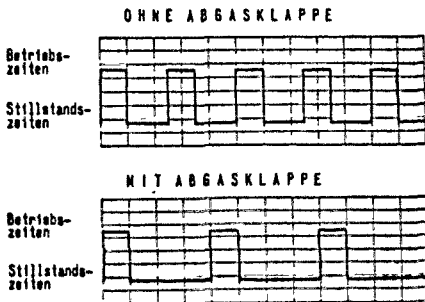
Kosten und Nutzen \*\*)

Einflüsse wie Temperatur, Wind- und Sonneneinwirkung und macht die Bedienung der Anlage überflüssig. Eine Zeitprogrammabschaltung sorgt für eine Absenkung der Raumtemperatur während der Nacht.

Eine wirksame Ergänzung der zentralen Regelung bilden die bereits erwähnten Thermostatventile.

Einbau von Einrichtungen zur Begrenzung von Stillstandsverlusten

Insbesondere bei Gasheizungen mit atmosphärischen Brennern, aber auch bei anderen Heizkesseln kann der nachträgliche Einbau einer Abgasklappe durch Verminderung der Stillstandsverluste zu einer Brennstoffeinsparung von rd. 50% führen. Unter Umständen werden zum Schutz des Schornsteins vor Versottung weitere Maßnahmen, wie z.B. der Einbau eines Zugbegrenzers, erforderlich.



Kontrolle und Wartung

Umfangreiche Untersuchungen und Messungen machten deutlich, daß Heizanlagen aller Größenordnungen ungenügende Verbrennungsergebnisse aufwiesen. Es zeigte sich, daß bereits 15 Jahre alte Heizkessel technisch überaltert und unwirtschaftlich waren.

Der regelmäßigen Kontrolle und Wartung von Heizanlagen kommt daher besondere Bedeutung zu (s.auch § 4 der Heizungsbetriebsverordnung).

Im übrigen empfiehlt es sich, über die Verbräuche durch Ablesen der Zählerstände bzw. Festhalten der verbrauchten Mengen Buch zu führen, um damit jederzeit die Wirtschaftlichkeit des Heizbetriebes überprüfen zu können.

Gesetzliche Vorschriften

Anders als die Wärmeschutzverordnung sind die Heizungsanlagenverordnung und die Heizungsbetriebsverordnung, die beide am 1.10.1978 in Kraft getreten sind, auch bei Altbauten verbindlich.

Die Heizungsanlagenverordnung gilt für heizungstechnische sowie für Brauchwasser-Versorgungsanlagen und -einrichtungen mit einer Nennwärmeleistung von 4 kW. Dabei spielt keine Rolle, ob der Wärmeerzeuger durch feste, flüssige oder gasförmige Brennstoffe, durch Fernwärme oder elektrischen Strom betrieben wird. Die Verordnung umfaßt nicht nur den Wärmeerzeuger, sondern auch das Rohrleitungsnetz sowie die verbrauchstechnischen Einrichtungen und die regeltechnischen Anlagen.

Die Heizungsbetriebsverordnung richtet sich an die Betreiber von heizungstechnischen Anlagen mit einer Nennwärmeleistung von mehr als 11 kW, die mit festen, flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen, mit Fernwärme oder elektrischer Energie betrieben werden. Sie gilt ebenfalls für Brauchwasser-Versorgungsanlagen.

\*) aus DIN-Mitteilungen Nr. 7/1980  
\*\*) Gesetz- und Amtsblatt Baden-Württemberg Nr. 26/1978

Weitere Informationen zu einzelnen Fragen können die nachstehend aufgeführten Fachverbände\*) geben:

- |  |  |  |
|--|--|--|
| 1. Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V., Schaumburg-Lippe-Str. 4, 5300 Bonn  | 8. Fachverband Mineralfaser e.V., In der Wiesenaue 1, 6000 Frankfurt/Main                  | 15. Industrierverband bituminöse Dach- und Dichtungsbahnen e.V., Karlstr. 21, 6000 Frankfurt/Main 1                      |
| 2. Kalksandstein-Information GmbH. & Co. KG., Entenfangweg 15, 3000 Hannover 21          | 9. Industrierverband Hartschaum e.V., Postfach 103006, 6900 Heidelberg 1                   | 16. Beratungsstelle für Stahlverwendung, Kasernenstr. 36, 4000 Düsseldorf  |
| 3. Deutscher Beton-Verein e.V., Bahnhofstr. 61, 6200 Wiesbaden 1                         | 10. Industrierverband Polyurethan-Hartschaum e.V., Kriegerstr. 17, 7000 Stuttgart 1        | 17. Aluminium-Zentrale Postfach 1207, 4000 Düsseldorf  |
| 4. Bundesverband Deutsche Beton- und Fertigteilindustrie e.V., Theaterstr. 18, 5300 Bonn | 11. Fachverband EPS-Wärmedämmputze e.V., Gammertingerstraße, 7000 Stuttgart 80             | 18. Arbeitsgemeinschaft Holz e.V., Füllenbachstr. 6, 4000 Düsseldorf 30  |
| 5. Bundesverband Gasbetonindustrie e.V., Frauenlobstr. 9-11, 6200 Wiesbaden              | 12. Industrierverband Anorganische Dämmstoffe IVAD, Erzbergerstr. 19, 6800 Mannheim 1      | 19. Institut für Fenster-technik e.V. Rosenheim, Arnulfstr. 13, 8200 Rosenheim-Aisingerwies                              |
| 6. Verband Rheinischer Bims- und Leichtbetonwerke e.V., Postfach 2280, 5450 Neuwied      | 13. Bundesverband der Gips- und Gipsbauplattenindustrie e.V., Birkenweg 13, 6100 Darmstadt | 20. Wirtschaftsverband der Deutschen Fenster- und Fassadenhersteller e.V., Wilhelmstr. 25, 6300 Gießen                   |
| 7. Bundesverband Montagebau und Fertighäuser e.V., Schlüterstr. 6, 2000 Hamburg 13       | 14. Wirtschaftsverband Asbestzement e.V., Postfach 110620, 1000 Berlin 10                  | 21. Zentralverband Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik, Rathausallee 6, 5205 St. Augustin 1                             |
|  |  | 22. Bundesvereinigung der Industrierverbände Heizung, Klima, Sanitär-technik e.V., Graf-Adolf-Str. 37, 4000 Düsseldorf 1 |

\*) ohne Anspruch auf Vollständigkeit